



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

Teste Comparativo entre os Diferentes Níveis de Lisina para Fêmeas de Frango de Corte

VITOR HUGO BRANDALIZE

Tese apresentada à Universidade Federal
do Paraná para a obtenção do título de
Mestre em Ciências Veterinárias.

CURITIBA
1992

A COMISSÃO EXAMINADORA, ABAIXO ASSINADA, APROVA A TESE

**TESTE COMPARATIVO ENTRE OS DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA
PARA FÊNEAS DE FRANGO DE CORTE**

ELABORADA POR

VITOR HUGO BRANDALIZE

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM
CIÊNCIAS VETERINÁRIAS.

COMISSÃO EXAMINADORA: _____

ORIENTADOR: _____

CURITIBA, _____

Para Ivânia,
com afeto.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. JOSÉ MILTON ANDRIGUETTO pela orientação segura, firme e decidida ao longo desses últimos três anos, sem a qual não seria possível a conclusão da presente tese.

Ao Prof. METRY BACILA pelo exemplo de caráter e dignidade e pelo auxílio sempre preciso em todas as dificuldades.

Ao Prof. JOSÉ SIDNEY FLEMMING pelo valioso apoio durante as etapas deste trabalho.

Aos companheiros do Curso de Pós-Graduação, pela amizade e constante apoio.

Aos Funcionários da COPACOL, MILTON VENÂNCIO CESTARI, JOSÉ CARLOS DO A. GONÇALVES e PAULO GUERREIRO, pela valiosa colaboração durante o período que estive ausente desta empresa.

Às seguintes Instituições, cujo apoio permitiu a condução e a conclusão de minhas atividades para a obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias:

À Cooperativa Agrícola CONSOLATA LTDA., principalmente ao Sr. ILDO PASCOALI, pelo irrestrito apoio às minhas atividades de Pós-Graduação; e

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pela concessão da bolsa de Mestrado.

À todos aqueles que involuntariamente não mencionei e que tenham colaborado para a realização desse trabalho.

CONTEÚDO

	Página
I. INTRODUÇÃO	1
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 AMINOÁCIDOS	4
2.2 BALANÇO DOS AMINOÁCIDOS.....	7
2.3 LISINA	12
2.4 NECESSIDADE DE AMINOÁCIDOS EM RELAÇÃO À PROTEÍNA DIETÉTICA	16
III. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 LOCAL	21
3.2 INSTALAÇÕES	21
3.3 AMOSTRA E CUIDADO COM OS OVOS	22
3.4 ANIMAIS EXPERIMENTAIS	22
3.5 TRATAMENTOS	23
3.6 ALIMENTAÇÃO	23
3.7 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO	29
3.8 MEDIDAS DE DESEMPENHO DOS ANIMAIS	30
3.8.1 RENDIMENTO DE ABATE	31
3.9 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	33

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1 GANHO DE PESO	34
4.2 CONSUMO ACUMULATIVO DE RAÇÃO	38
4.3 CONVERSÃO ALIMENTAR	41
4.4 VIABILIDADE	43
4.5 ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA	44
4.6 RENDIMENTO DE ABATE	46
4.7 ANÁLISE ECONÔMICA	51
V. SUMÁRIO	54
ABSTRACT	55
VI. CONCLUSÕES	56
VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
VIII. APÊNDICES	68

LISTA DE QUADRO

Página

QUADRO 1 - KMS e VMAXS DE ENZIMAS DE SÍNTESE E CATABOLISMO

MO 10

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - CONCENTRAÇÃO DE LISINA EM ALGUMAS FONTES PRO- TEICAS UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO DE AVES	15
TABELA 2 - COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADAS NA FASE INICIAL	25
TABELA 3 - NUTRIENTES DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADAS NA FASE INICIAL	26
TABELA 4 - COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADAS NA FASE DE ACABAMENTO	27
TABELA 5 - NUTRIENTES DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADAS NA FASE DE ACABAMENTO	28
TABELA 6 - VALORES MÉDIOS DE GANHO DE PESO ACUMULATIVO POR FASE, DAS AVES RECEBENDO DIFERENTES NÍ- VEIS DE LISINA NA RAÇÃO. DADOS EM GRAMAS	36
TABELA 7 - VALORES MÉDIOS DE CONSUMO ACUMULATIVO DE RA- ÇÃO POR FASE, DAS AVES RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO. DADOS EM GRAMAS / A VE	38

TABELA 8 - VALORES MÉDIOS DA CONVERSÃO ALIMENTAR ACUMULADA POR FASE, DAS AVES RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA, NA RAÇÃO (g ração/g ganho de peso)	43
TABELA 9 - EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO, SOBRE A VIABILIDADE NAS DIFERENTES FASES DE VIDA DAS AVES	44
TABELA 10 - EFEITOS DOS DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO, SOBRE O ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA ..	45
TABELA 11 - RENDIMENTO DE ABATE (FÊMEAS - 49 DIAS DE IDADE)	50
TABELA 12 - RETORNO ECONÔMICO POR FRANGO VIVO PRODUZIDO EM U.S. DÓLARES	52
TABELA 13 - PREÇO DOS CORTES (PERNA, PEITO, DORSO E ASA)..	53
TABELA 14 - VALOR DOS CORTES DE 1000 FRANGOS	53

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
GRÁFICO 1 - PESO MÉDIO DAS FÊMEAS AO ABATE EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE LISINA NA DIETA	37
GRÁFICO 2 - CONSUMO ALIMENTAR DAS FÊMEAS EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE LISINA NA DIETA	39

LISTA DE APÊNDICES

	Página
APÊNDICE 1 - COMPOSIÇÃO DOS INGREDIENTES EMPREGADOS NAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS	69
APÊNDICE 2 - SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA POR KG DE RAÇÃO, CONSIDERANDO-SE OS 02 TIPOS DE RAÇÕES UTILI ZADAS NO EXPERIMENTO	70
APÊNDICE 3 - SUPLEMENTAÇÃO DE MINERAIS POR KG DE RAÇÃO , CONSIDERANDO-SE 02 TIPOS DE RAÇÕES, UTILIZA DAS NO EXPERIMENTO	71
APÊNDICE 4 - ANÁLISE BROMATOLÓGICA DAS RAÇÕES EXPERIMEN- TAIS NA FASE INICIAL	72
APÊNDICE 5 - ANÁLISE BROMATOLÓGICA DAS RAÇÕES EXPERIMEN- TAIS NA FASE DE ACABAMENTO	73
APÊNDICE 6 - GANHO DE PESO (g) DURANTE O PERÍODO EXPERI- MENTAL	74
APÊNDICE 7 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO GANHO DE PESO (FASE INICIAL)	75
APÊNDICE 8 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO GANHO DE PESO TOTAL (AO ABATE)	75

APÊNDICE 9 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO ACUMULATIVO DE RAÇÃO (FASE INICIAL)	76
APÊNDICE 10 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO ACUMULATIVO DE RAÇÃO (AO ABATE)	76
APÊNDICE 11 - VALORES MÉDIOS DA CONVERSÃO ALIMENTAR POR FASE, DAS AVES RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO	77
APÊNDICE 12 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR (FASE INICIAL)	78
APÊNDICE 13 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR (AO ABATE)	78
APÊNDICE 14 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA VIABILIDADE (FASE <u>I</u> NICIAL)	78
APÊNDICE 15 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA VIABILIDADE (AO <u>ABA</u> TE)	79
APÊNDICE 16 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO ÍNDICE DE EFICIÊN- CIA PRODUTIVA AO ABATE	79
APÊNDICE 17 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CARÇA SEM SANGUE E SEM PENAS	80
APÊNDICE 18 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CARÇA SEM PÉS, <u>CA</u> BEÇA E VÍSCERAS	80
APÊNDICE 19 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA PERNA INTEIRA	81
APÊNDICE 20 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CARNE DA PERNA	81
APÊNDICE 21 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS OSSOS DA COXA	82
APÊNDICE 22 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA CARNE DE PEITO	82
APÊNDICE 23 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO FILÉ DE PEITO	83
APÊNDICE 24 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS RETALHOS DE PEITO.	83

	Página
APÊNDICE 25 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA PELE DO PEITO	84
APÊNDICE 26 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA ASA INTEIRA	84
APÊNDICE 27 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA COXA DA ASA	85
APÊNDICE 28 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO MEIO DA ASA	85
APÊNDICE 29 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA PONTA DA ASA	86
APÊNDICE 30 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO DORSO	86
APÊNDICE 31 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CABEÇA + PÉS	87
APÊNDICE 32 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS PÉS	87
APÊNDICE 33 - ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA GORDURA ABDOMINAL..	88

I. INTRODUÇÃO

A indústria avícola constitui-se num dos mais importantes setores agropecuários com um grande crescimento nos últimos anos. Representa um dos principais segmentos transformadores de cereais e sub-produtos agrícolas em proteína de alto valor biológico, com um baixo custo e grande produtividade, através de seus principais produtos: frangos e ovos.

HOSKINS (1990), classifica a América Latina como responsável por 17% da produção mundial de frangos de corte.

Segundo dados da ABEF (1991), a avicultura brasileira produziu durante o ano de 1990, 3 milhões de toneladas de carne de frango, exportando 299,2 mil toneladas, com um faturamento de 320 milhões de dólares, alcançando a terceira posição dos exportadores do produto.

A avicultura desenvolve uma estratégia empresarial que é mais eficiente na utilização de cada recurso e de cada elo da cadeia produtiva, tendo assimilado rapidamente a tecnificação apropriada, que permite diminuir os custos de produção e aumentar a produtividade.

ANDRIGUETTO et alii (1984), citam que do ponto de vista econômico, é justamente sobre o fator alimentação que recai a maior parcela do ônus de produção, fazendo com que os benefícios finais de criação das aves apresentem variações de acordo com a eficiência das rações utilizadas e conforme os custos de produção destas mesmas rações.

Desta forma, o fator eficiência na elaboração de fórmulas e equilíbrio de nutrientes em rações adquire grande importância, adotando-se tecnologias de produção, com o objetivo de usufruir o máximo da potencialidade das aves.

O fornecimento de adequados níveis de proteína e aminoácidos essenciais na alimentação de aves apresentam características importantes na determinação dos custos de produção da carne (JENSEN, 1990).

Ao contrário das vitaminas e elementos traços, os quais são usualmente fornecidos com a finalidade de suplementar quantidades maiores que os requerimentos mínimos estabelecidos para estes nutrientes, a concentração de aminoácidos essenciais necessita em dietas de frangos de corte, um constante monitoramento para reduzir os custos de produção, atingindo simultaneamente um ótimo desempenho.

A pressão da seleção genética utilizada sobre os frangos de corte, determina constantemente mudanças sugerindo que as necessidades de aminoácidos também sofram alterações.

É estimado que os frangos melhoraram o crescimento, para uma mesma idade de abate, atingindo um ganho de peso durante os últimos 20 anos de 40 a 50 gramas por ave/ano (JENSEN, 1990).

Quanto à idade de abate DAY (1989), cita uma redução

de até três quartos de um dia/ano nas últimas três décadas. Nesta evolução, manifestou-se também a possibilidade de separar-se os sexos, por ocasião do nascimento das aves, a fim de melhor aproveitar os potenciais isolados de machos e de fêmeas (BRANDALISE, 1989).

Devido ao grande aumento na taxa de crescimento do frango de corte que ocorreu após a década de 1960 (PROUDFOOT et alii, 1976), tornou-se oportuno avaliar o efeito da dieta sobre o crescimento de aves sexadas.

THOMAS et alii (1978) citam a importância da realização de pesquisas sobre as necessidades em aminoácidos, para frangos de corte.

No presente trabalho, tenciona-se estudar a determinação de diferentes níveis de lisina para fêmeas de frangos de corte em dietas sub-divididas de acordo com o INRA (1984) em:

INICIAL - do primeiro ao 21º dia de idade e dieta,

ACABAMENTO - dos 22 aos 49 dias de idade.

A pesquisa bibliográfica realizada sobre níveis de lisina para fêmeas demonstrou que, nas condições de exploração avícola do Brasil e em especial do Paraná, praticamente não existem trabalhos publicados.

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 AMINOÁCIDOS

A nutrição de monogástricos é caracterizada pela necessidade de um perfeito equilíbrio de aminoácidos específicos na dieta (EASTER, 1982).

As fontes primárias destes aminoácidos são as proteínas. No entanto, muito pouco das proteínas nos alimentos contém os aminoácidos nas quantidades corretas em relação aos requerimentos dos animais. O nutricionista, em face a este problema, combina diferentes ingredientes para encontrar o padrão de aminoácidos na dieta, que os animais necessitam para atingir um ótimo crescimento e produção.

Segundo AUSTIC (1985) as aves necessitam de aproximadamente 20 aminoácidos. Alguns deles são sintetizados pelo organismo numa velocidade muito lenta para satisfazer suas necessidades; são os chamados aminoácidos essenciais. Os aminoácidos não essenciais tornam-se importantes no aspecto nutricional quando os níveis de proteína dietéticos são baixos, transformando-se em limitantes alguns aminoácidos nestas dietas.

ANDRIGUETTO et alii (1984) citam metionina, lisina, treonina, triptofano, arginina, histidina, isoleucina, leucina,

fenilalanina e valina como aminoácidos essenciais para todas as classes de aves.

AUSTIC (1985) ainda cita que a adição de glicina e ou serina é requerida para frangos jovens e uma pequena necessidade de prolina tem sido demonstrada usando-se aminoácidos livres.

Os aminoácidos cistina e tirosina talvez possam ser considerados como aminoácidos essenciais, visto que seus precursores são a metionina e a fenilalanina.

A fim de observar a influência dos aminoácidos essenciais em relação aos níveis de proteína dietética em fêmeas de frango de corte, FANCHER et alii (1989), formulando dietas a base de milho e farelo de soja, reportaram que foram seis os aminoácidos essenciais limitantes: metionina, lisina, arginina, treonina, isoleucina e triptofano.

As necessidades dos aminoácidos para os animais são determinadas através do desenvolvimento ou estado fisiológico, considerando-se o potencial genético para o desempenho (AUSTIC, 1985).

Segundo BAKER (1986) o uso de aminoácidos cristali-

nos na alimentação representa um mercado muito recente e em expansão. O primeiro aminoácido isolado na forma pura foi a asparagina. Ele foi descoberto através do suco de aspargo por pesquisadores franceses em 1802. Outros aminoácidos foram resultados do isolamento de proteínas intactas. DL-alanina foi o primeiro aminoácido produzido via síntese química em 1850. Uma rápida sucessão de descobertas ocorreu e em 1902, a metade dos 22 aminoácidos das proteínas tinham sido isolados e caracterizados.

Em 1935, W.C. ROSE, na Universidade de Illinois, publicou um trabalho sobre a identificação de treonina, o último aminoácido a ser caracterizado. Com a disponibilidade da treonina iniciaram-se trabalhos com dietas totalmente purificadas contendo aminoácidos como única fonte de nitrogênio dietético.

Segundo BAKER (1986), no final dos anos 50 e início dos anos 60, iniciou-se a utilização de DL-metionina nas dietas de aves. Cientistas alemães, franceses e americanos foram aperfeiçoando métodos de síntese química para produção comercial de DL-metionina.

Trabalhos experimentais realizados com animais demonstraram a essencialidade da lisina na alimentação animal. Entretanto, este aminoácido, até 1960, não tinha sido produzido em escala comercial, fato este conseguido por pesquisadores japoneses durante a década de 60, onde cientistas da Ajinomoto e Kyowa Hakko isolaram microorganismos que podiam ser usados para fermentação oxidativa de glicose para lisina, em escala comercial.

Hoje, através dos avanços científicos em microbiologia e tecnologia de produção, a lisina -HCL cristalina é disponível em quantidades abundantes.

TANNER (1985) estimou que um total de 1,1 bilhão de libras de aminoácidos cristalinos podiam ser industrializados em todo o mundo. Deste total, 60% é representado pelo ácido glutâmico, 26% pela metionina, 12% pela lisina e 2% pelos demais aminoácidos.

Aproximadamente 90% da metionina e lisina produzida são utilizados na alimentação animal, principalmente para aves e suínos.

2.2 BALANÇO DE AMINOÁCIDOS

Existe uma vasta literatura sobre as interações dos aminoácidos. HARPER et alii (1970) classificam a interação dos aminoácidos como imbalanços, antagonismos ou toxidades, dependendo da natureza da interação. AUSTIC (1978), resumiu como estas interações são aplicadas no frango. Imbalanço é uma condição na qual níveis excessivos de aminoácidos aumentam as necessidades do primeiro aminoácido limitante. A severidade deste imbalanço pode não ser influenciada apenas por um aminoácido em excesso, mas também varia com diferentes aminoácidos limitantes. GRAU (1948), TEETER et alii (1977) e COMBS (1968), demonstraram que os requerimentos de lisina eram aumentados devido o excesso de outros aminoácidos.

Estudos de GRAU (1948) e GRAU e KAMEI (1950), usando frangos leghorns indicaram que os requerimentos de lisina e

metionina destes foram marcadamente influenciados pelos níveis de proteína da dieta.

Excessos de lisina aumentam as necessidades de arginina para os frangos. Segundo ANDRIGUETTO et alii (1982), existe um antagonismo entre a lisina e a arginina. Estes autores citam que neste antagonismo ocorre depressão no consumo alimentar, diminuição da atividade da glicina amidinotransferase, aumento da degradação da arginina via arginase, nos rins, aumentando consequentemente as perdas urinárias de arginina.

O'DELL e SAVAGE (1966), STUTZ et alii (1971) e SCOTT e AUSTIC (1978), demonstraram que o antagonismo lisina-arginina foi aliviado com sais de potássio e sódio na dieta. ANDRIGUETTO et alii (1982), citam que níveis um pouco elevados de sódio e potássio na dieta podem diminuir a manifestação deste antagonismo, por estimularem a oxidação da lisina; através do aumento da atividade da lisina-alfa-cetoglutarato redutase hepática, uma enzima que inicia a via catabólica da lisina.

AUSTIC e CALVERT (1980), demonstraram que o antagonismo lisina-arginina é exacerbado quando existir um excesso de cloro na dieta.

RILEY e AUSTIC (1989), observaram que a absorção máxima de lisina e arginina ocorreu quando o pH da luz intestinal, encontrava-se próximo à 6,0, deprimindo-se a absorção de lisina no pH 5,0 e pH 8,0. A absorção de arginina foi deprimida apenas no pH 8,0.

O efeito acidificante dos elevados níveis de cloro na dieta, sobre o pH intra-luminal aumentam a absorção de lisina,

pois segundo RILEY e AUSTIC (1984), o pH do conteúdo intestinal de frangos na porção média do intestino delgado é maior do que 7,0, portanto a eficiência na absorção de aminoácidos básicos pode ser menor.

AUSTIC e CALVERT (1981), observaram um aumento da atividade da arginase renal com a suplementação de cloro, mas não um consistente efeito do cloro no catabolismo da lisina.

Estes autores concluem que elevados níveis de cloro na dieta, provavelmente não exacerbam o antagonismo por diminuir o catabolismo da lisina, mas o aumento da atividade da arginase foi em parte responsável pela depressão do crescimento.

Segundo RILEY e AUSTIC (1989), o aumento da taxa de absorção de lisina na presença do excesso de cloro na dieta pode ser o fator responsável pelo aumento do antagonismo lisina-arginina.

ANDRIGUETTO et alii (1982), recomendam que a relação entre a arginina e a lisina na dieta, não devem estar acima de 1,2:1.

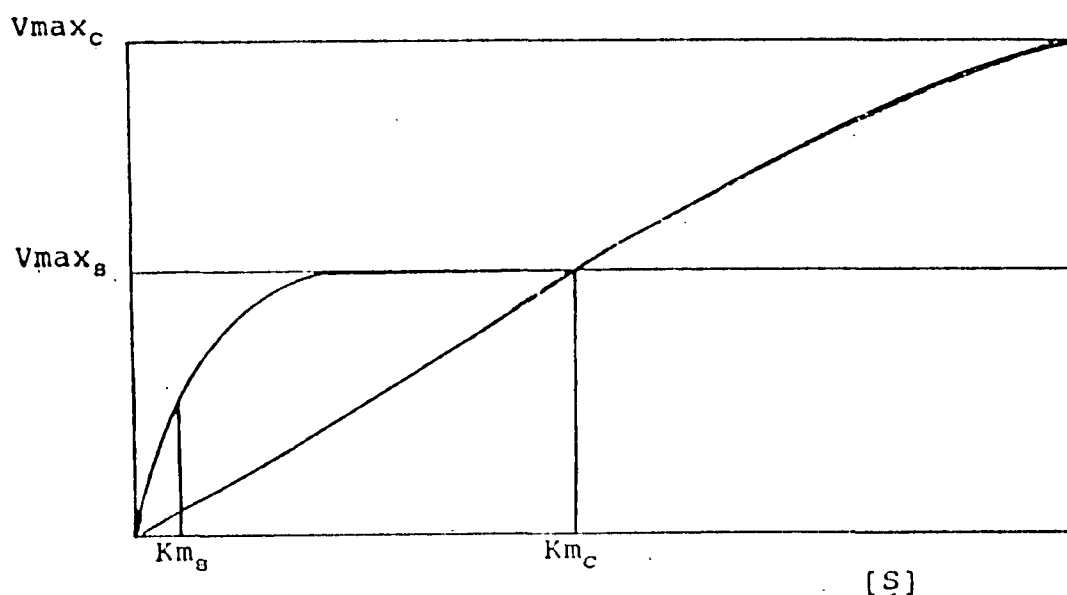
PENZ (1990), relata que um aspecto muito importante a ser considerado quando o metabolismo de aminoácidos é estudado, é que há uma preferência pelo uso deles para a síntese proteica e não pela perda através de qualquer via catabólica. A forma com que estes aminoácidos são protegidos em um primeiro momento para as rotas de síntese são explicadas com base nos baixos valores de k_m (constante de Michaelis) das enzimas de síntese quando comparados com os altos valores de k_m das enzimas de catabolismo.

Segundo VILLELA et alii (1978), k_m é a concentração

de substrato (neste caso aminoácido) que produz a metade da velocidade máxima de reação de uma enzima. Assim, como pode ser visto no Quadro 1, a enzima de síntese A, por ter um menor K_m , tem sua velocidade de reação maior do que a enzima de catabolismo B, quando a quantidade de substrato é baixa. Porém, também é importante ser observado que mesmo havendo uma maior velocidade para a enzima de síntese, também há, embora bem menor, uma atividade da enzima de catabolismo. Isto significa que em um mesmo momento estão ocorrendo reações de síntese e catabolismo. Já quando a quantidade de um substrato (neste caso aminoácido) é muito elevada, a resposta é inversa daquela descrita anteriormente onde ocorre mais atividade catabólica do que atividade de síntese. Isto ocorre porque as enzimas de síntese tem velocidade máxima de reação menor do que as enzimas de catabolismo. Como pode ser visto no Quadro 1, no caso de um excesso de substrato as rotas de síntese e catabolismo estão sendo atendidas.

QUADRO 1

K_m s e V_{max} s de enzimas de síntese e catabolismo



PENZ (1990), cita que a melhor eficiência de utilização dos aminoácidos, ocorre quando a dieta contém, de forma balanceada, todos os aminoácidos nos níveis das suas exigências. Toda vez que qualquer aminoácido estiver presente em nível deficiente, embora os demais estejam presentes em níveis adequados, a utilização eficiente para síntese se dará em função do nível do primeiro limitante (Lei dos mínimos). Os demais aminoácidos serão considerados no metabolismo como em excesso e seguirão preferencialmente as rotas metabólicas. Num outro extremo, se todos os aminoácidos estão presentes na dieta em níveis muito superiores aqueles requeridos para melhor desempenho, como a velocidade máxima das enzimas de síntese é normalmente menor do que a das de catabolismo, o processo de síntese será atendido em sua plenitude e o excesso de aminoácidos será catabolizado. Desta forma (PENZ, 1990), conclui-se que sob o ponto de vista metabólico, excesso ou deficiência de aminoácido resulta em uma sobra de aminoácidos que faz com que as enzimas respondam de uma forma similar, e que resulta em uma perda de eficiência pelo aumento na perda de nitrogênio, pelo aumento da perda de energia para síntese proteica desviada para a síntese de ácido úrico, pelo aumento do incremento de calor, e pelo aumento da excreção de nitrogênio, principal agente poluidor de ambiente proveniente da produção animal. Portanto, para a maior eficiência no metabolismo e na utilização de aminoácidos, é importante que o balanceamento deles na dieta seja o mais próximo possível da real exigência. Excesso ou falta resulta em perdas que traz prejuízos ao animal. Entre as perdas a de nitrogênio é muito importante, pois resulta em uma perda

significativa de energia para a síntese de ácido úrico.

BELL et alii (1971), demonstra que para a excreção de quatro moléculas de nitrogênio a ave perde 9 ATPs.

Para um melhor atendimento do que representa a utilização e perda de nitrogênio pelas aves (SCHUTTE, 1989), considerou um consumo de nitrogênio arbitrário 100. Desta quantidade, ele cita que 15% não é digerida e é excretada pelas fezes. Assim, resulta que 85% da quantidade total é digerida e pode ser usada pelo animal para manutenção e produção. Entretanto, ele estima que destes 85%, 45% são usados na produção, 10% na manutenção e que no final também é perdida no processo de renovação dos tecidos e 30% do valor digerido não é metabolizado. Assim, a excreção total de nitrogênio pelas aves é de 55%, sendo que 15% pelas fezes e 40% pela urina.

O mesmo autor (SCHUTTE, 1989), reforça que as perdas pelas fezes podem ser reduzidas pelo emprego de alimentos com maior digestibilidade, e para reduzir as perdas de nitrogênio pela urina recomenda que sejam formuladas dietas com níveis de proteína e de aminoácidos digestíveis os mais próximos da real exigência dos animais.

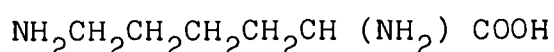
2.3 LISINA

A lisina é um aminoácido que está relacionado com a velocidade de crescimento das aves (ALMIGUIST, 1952). Este aminoácido encontra-se em concentrações elevadas nos tecidos dos músculos e órgãos, sendo que suas necessidades são relativamente elevadas em aves de crescimento rápido.

A lisina (ácido 2:6 diaminohexanoico), foi isolado pela primeira vez por DRECHSEL (1889) por separação química de um hidrolisado de proteínas. O papel importante da lisina foi estabelecido logo, quando OSBORNE e MENDEL (1914; 1916), demonstraram claramente a natureza essencial da lisina para os animais. Estes trabalhos demonstraram que a gliadina, a zeína e outras proteínas livres de lisina podem não proporcionar o crescimento, mas que a gliadina suplementada com a lisina e a zeína suplementada com lisina e triptofano, poderiam promover um crescimento normal de ratos.

Os aminoácidos podem apresentar duas formas enantioméricas, a L e D-aminoácidos. Nas proteínas encontramos apenas L-aminoácidos como elementos estruturais. A lisina na forma D, não apresenta valor nutritivo para frangos em crescimento (BELL et alii, 1971), e apenas a lisina na forma L, apresenta atividade biológica para aves.

- A lisina apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Uma série de experimentos vem sendo desenvolvidos através da suplementação de lisina na dieta das aves, devido a deficiência deste aminoácidos em muitos cereais.

JANSEN (1974; 1977), revisou um grande número de experimentos com ratos, utilizando como cereais, milho, cevada, trigo, triticales, sorgo, aveia, arroz e centeio. A lisina foi o primeiro aminoácido limitante para ratos em crescimento, em todos estes cereais estudados, e a qualidade da proteína foi melhorada com a suplementação de lisina.

Em 1964 (MERTZ et alii), descobriram que um único gen,

opaque-2, poderia aumentar drasticamente a qualidade da proteína do milho. O conteúdo de lisina e triptofano do endosperma do milho poderia dobrar com a introdução do gen opaque-2. Pesquisas tem sido realizadas com mutações similares em outros cereais economicamente importantes, sendo que, dois tipos de cereais apresentaram altos níveis de lisina, a cevada (MUNCK, 1972. INGVERSEN et alii, 1973) e o sorgo (SINGH e AXTELL, 1973; MOHAN e AXTELL, 1974).

Apesar das vantagens óbvias oferecidas pelos mutantes com níveis de lisina elevados, muito pouco tem sido utilizado na alimentação animal, pois a maior limitação da utilização do milho opaque-2 é o seu baixo rendimento em relação as outras variedades.

A deficiência de lisina é muito conhecida nos grãos de cereais, mas é menos reconhecida em muitos suplementos proteicos utilizados na alimentação de aves, que também podem conter baixos teores de lisina.

A Tabela 01, cita algumas fontes de proteína em ordem da concentração de lisina.

TABELA 1

CONCENTRAÇÃO DE LISINA EM ALGUMAS FONTES PROTEICAS
UTILIZADAS NA ALIMENTAÇÃO DE AVES.*

ALIMENTO	LISINA (MG/G PROTEÍNA)
Farinha de sangue	90
Farinha de peixe	80
Farinha de soja	60
Farinha de carne e ossos	52
Farinha de algodão	40
Farinha de resíduos de frangos	40
Farinha de penas hidrolisadas	19
Farinha de gluten de milho	16

*Calculado através das Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal (1992).

Pontos importantes devem ser evidenciados na Tabela 01. Primeiro, existe uma grande variação das concentrações de lisina nas diferentes fontes proteicas. Segundo, geralmente as fontes proteicas de origem animal tem uma concentração de lisina maior do que as fontes proteicas de origem vegetal criando uma certa limitação na utilização das fontes vegetais.

SCOTT (1969), sugere que a proteína ideal de uma dieta para frangos de corte, deveria conter 50 mg de lisina/g de

proteína, e que a concentração de lisina do tecido corporal do frango é de 74 mg de lisina/g de proteína.

Portanto em algumas dietas, nas quais os ingredientes básicos são os cereais, para que seja disponível estabelecer-se um equilíbrio adequado entre os aminoácidos, é necessário que seja suplementada à dieta de uma fonte proteica com elevadas concentrações de lisina ou através da suplementação de lisina na forma cristalina.

2.4 NECESSIDADE DE AMINOÁCIDOS EM RELAÇÃO À PROTEÍNA DIETÉTICA

Um conceito aceito por muitos anos é aquele que as necessidades dos aminoácidos estão diretamente relacionadas com a concentração de energia da dieta.

As aves geralmente alimentam-se para satisfazer os requerimentos de energia, e quando a concentração de energia é alta, os alimentos devem conter elevadas proporções de aminoácidos essenciais, para que a deficiência destes nutrientes não ocorra.

Em dietas contendo ingredientes mais volumosos com uma baixa concentração de energia, os níveis de aminoácidos da dieta podem estar reduzidos, pois ocorre um elevado consumo de alimentos associados com tal dieta (JENSEN, 1990).

TIDWELL et alii (1988), ao estudarem a influência de diferentes níveis de energia e aminoácidos no ganho de peso, eficiência alimentar e gordura abdominal em frangos de corte criados separadamente de acordo com o sexo, também não se reportaram aos percentuais de proteína utilizados nas rações.

Já em 1952, ALMIGUIST enfatizava a influência da proteína dietética na estimativa das necessidades dos aminoácidos essenciais para as aves.

BOOMGAARDT et alii (1973), demonstraram claramente que em dietas as quais a ingestão de proteínas constitui a maior fonte de nitrogênio e aminoácidos essenciais o nível de proteína tem um marcante efeito no requerimento dos aminoácidos essenciais. O conceito geralmente aceito, sugere que as necessidades de aminoácidos em relação ao percentual da proteína bruta decrescem quando o nível de proteína da dieta aumentam.

ZIMMERMAN e SCOTT (1965), adicionando lisina cristalina na dieta (14,5% de proteína bruta), estabeleceram que as necessidades de lisina expressas em uma porcentagem da dieta, decresceram consideravelmente com o avanço da idade, sugerindo que podem haver diferenças entre os requerimentos dos aminoácidos essenciais nas diferentes idades das aves. Foi também documentado que o requerimento para o máximo crescimento, decresce com a evolução da idade das aves, sendo menor naquelas mais velhas.

BIRD (1953), sugeriu que a redução das necessidades de lisina para o frango até as oito semanas de idade foram proporcionais a redução dos requerimentos de proteína.

MITCHELL (1959), sugere que as diferenças das necessidades durante o período de crescimento foram estabelecidas sobre as diferenças em percentual das taxas de crescimento e os requerimentos para manutenção tecidual.

BOOMGAARDT et alii (1973), citam que na maioria dos

estudos realizados, para que esses conceitos fossem estabelecidos, os níveis de proteína da dieta eram subestimados ou superestimados.

NELSON et alii (1960) sugerem que, para dietas tipo práticas, mantendo-se num limite os níveis de proteína (21 a 27%), as necessidades dos aminoácidos sulfurados permanecem constantes em relação a porcentagem da proteína. Observações semelhantes foram registradas para a lisina e triptofano por (BOOMGAARDT e BAKER 1970, 1971), usando uma ração com alta energia e variando os níveis de proteína bruta de 8,7 a 20,3%.

GRABER et alii (1971), concluíram que o requerimento de metionina para frangos de corte expressos em uma porcentagem da proteína da dieta não decresceram, mas permaneceram constantes.

BORNSTEIN e LIPSTEIN (1966) e BORNSTEIN (1970), suportam a hipótese que os requerimentos de aminoácidos permanecem constantes a uma porcentagem da proteína com o avanço da idade e peso.

BOOMGAARDT e BAKER (1973), utilizando dietas para frangos de corte com três níveis de proteína (14, 18,5 e 23%), e seis níveis de lisina (3.43, 3.93, 4.43, 4.93, 5.43 e 5.93%) da proteína bruta, no período de 14 a 28 dias de idade, observaram que o requerimento de lisina para o máximo ganho de peso foi estimado em 4.73, 4.72 e 4.60% da proteína para 14, 18.5 e 23% dos respectivos níveis proteícos das dietas. Os níveis de lisina estabelecidos neste estudo em relação a proteína bruta da dieta de 4,7% para um máximo ganho de peso, concordam com as necessidades de 4,59% registradas por

BOOMGAARDT e BAKER (1970).

D'MELLO e LEWIS (1970), constataram que os requerimentos de lisina para frangos de corte a partir dos 07 dias de idade foram de 4,5% da proteína, numa dieta com 30,59% de proteína.

BORNSTEIN (1970), também recomenda que as necessidades de lisina são de 4,7% da proteína para frangos com idade acima de 5 semanas, obtendo-se assim um crescimento máximo.

BOOMGAARDT e BAKER (1973), realizaram um estudo com frangos de corte machos, utilizando-se vários níveis de lisina e aminoácidos sulfurados, em relação a proteína bruta da dieta, observando que os requerimentos de lisina para o máximo ganho de peso expresso a um porcentagem de proteína, mantiveram-se constantes com o aumento da idade. Os níveis de lisina mais adequados no período da segunda à quarta semana de idade foram de 1,06% da dieta, com o percentual de 4,62% em relação à 23% de proteína bruta. Durante o período da sexta à oitava semana de idade os resultados mais adequados foram de 0,92% da dieta, com um percentual de 4,61%, em relação do nível de 20% de proteína bruta. Estes resultados com frangos recebendo 23% de proteína na ração durante a terceira e quarta semanas de vida e 20% de proteína durante a sétima e oitava semanas de vida, suportam os trabalhos pré-estabelecidos sugerindo que o decréscimo dos requerimentos de aminoácidos com o aumento da idade é um reflexo do decréscimo dos requerimentos de proteína (BIRD, 1953; BORNSTEIN, 1970).

Os requerimentos de lisina determinados neste

experimento, foram similares àqueles registrados inicialmente para frangos jovens (D'MELLO e LEWIS, 1970; BORNSTEIN, 1970; BOOMGAARDT e BAKER, 1970; BOOMGAARDT e BAKER, 1973).

Recentemente, MORRIS et alii (1987) demonstraram que as necessidades de lisina para pintos eram diretamente relacionados ao nível de proteína da ração, mesmo quando esta situava-se bem acima dos teores normalmente utilizados. Estes autores, em dietas cujos níveis de proteína variaram de 14 a 28%, verificaram que as necessidades de lisina, para crescimento e eficiência alimentar máximos apresentava-se como uma porcentagem constante da proteína dietética (5,4%).

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL

O experimento foi conduzido no aviário experimental da Cooperativa Agrícola Consolata Ltda. "COPACOL", no período de 29 de janeiro a 19 de março de 1991, em Cafelândia, Pr.

As análises das rações, de umidade, proteína bruta, extrato etéreo, fibra bruta, urease, resíduo mineral, cálcio e fósforo foram realizadas no laboratório de bromatologia da COPACOL.

3.2 INSTALAÇÕES

Foi utilizado um galpão de construção mista (madeira e alvenaria), subdividido em 16 boxes de 2,00 x 5,00 m cada, com uma área de 10 m², separados entre si por tela de arame galvanizado dispostos em 08 compartimentos de cada lado com um corredor central de serviço.

O galpão possui telhado em duas águas com altura do pé direito de 3,10 m, cobertura com telhas de argila, laterais

com tela de arame galvanizado de 2 malhas por polegada quadrada, cortinados de tecido plástico de polipropileno comandado por catraca.

3.3 AMOSTRA E CUIDADO COM OS OVOS

O lote de matrizes que forneceu os ovos para o teste, representa adequadamente a sua linhagem, pois é um lote grande com mais de 6.500 fêmeas.

Os pintos apresentaram um estado de higidez satisfatório, pois as matrizes estão alojados em granjas com um esquema de manejo-sanitário profilático e nutricional dentro dos padrões das Indústrias Avícolas Nacionais.

Os ovos foram criteriosamente selecionados eliminando-se os extremos, ovos muito pesados ou leves, e os com defeitos.

3.4 ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Foram utilizados 1.600 pintos da linhagem Arbor Acres, com 01 dia de idade, fêmeas, com um peso inicial médio de 41,2g, provenientes de ovos de matrizes com idade de 31 semanas. Os animais foram distribuídos ao acaso entre os tratamentos, em número de quatro, usando-se quatro repetições por tratamento, com um número de 100 aves por repetição, estabelecendo-se assim uma densidade de 10 aves por metro quadrado.

3.5 TRATAMENTOS

Foram comparados níveis crescentes de lisina nas rações para fêmeas de frango de corte.

Foram utilizados quatro tratamentos:

. Tratamento 1: Ração Inicial contendo 1,32% de lisina mantendo uma relação entre a lisina/proteína bruta da dieta de 6,18.

Ração acabamento contendo 1,20% de lisina e uma relação lisina/proteína bruta de 6,19.

. Tratamento 2: Ração Inicial contendo 1,22% de lisina mantendo uma relação entre a lisina/proteína bruta da dieta de 5,68.

Ração acabamento contendo 1,10% de lisina e uma relação lisina/proteína bruta de 5,70.

. Tratamento 3: Ração Inicial contendo 1,11% de lisina mantendo uma relação entre a lisina/proteína bruta da dieta de 5,18.

Ração acabamento contendo 1,00% de lisina e uma relação lisina/proteína bruta de 5,16.

. Tratamento 4: Ração Inicial contendo 1,05% de lisina, mantendo uma relação entre a lisina/proteína bruta da dieta de 4,89.

Ração acabamento contendo 0,92% de lisina e uma relação lisina/proteína bruta de 4,78.

3.6 ALIMENTAÇÃO

As rações experimentais foram divididas em 02 tipos, de acordo com o ciclo de vida da ave (INRA, 1984).

- a) Ração inicial, de 1 dia até os 21 dias de idade;
- b) Ração acabamento, dos 22 dias de idade até o abate (efetuado com 49 dias).

As rações experimentais foram calculadas conforme os valores nutricionais de matérias-primas constantes na Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal (1990); ou determinadas conforme técnicas recomendadas pelo AOAC (1975). Estes valores constam no Apêndice 1. Os valores das necessidades nutricionais para fêmeas de frango de corte foram baseados no INRA (1984).

As rações eram constituídas basicamente por uma mistura de milho, farelo de soja, farinha de carne, farelo de algodão, macro e microelementos minerais, aditivos e mistura de vitaminas (Tabelas 2, 3, 4 e 5).

As rações experimentais foram feitas na Fábrica de Rações da COPACOL, em Cafelândia-PR. Foi coletada uma amostra de ração de cada tratamento nas fases Inicial e acabamento para análises bromatológica, conforme técnicas recomendadas pelo AOAC (1975). Os resultados das análises estão nos Apêndices 4 e 5.

TABELA 2

COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADA NA FASE INICIAL

INGREDIENTES	TRATAMENTOS			
	1	2	3	4
1. Milho moído	63,05	62,87	62,69	62,57
2. Farelo de soja	26,70	27,00	27,30	27,50
3. Farinha de carnes e ossos	4,00	4,00	4,00	4,00
4. Farelo de algodão	4,00	4,00	4,00	4,00
5. Sal comum	0,30	0,30	0,30	0,30
6. Calcáreo calcítico	0,80	0,80	0,80	0,80
7. Fosfato bicálcico	0,40	0,40	0,40	0,40
8. Mistura de vitaminas(a)	0,10	0,10	0,10	0,10
9. Mistura de minerais(b)	0,10	0,10	0,10	0,10
10. DL-Metionina	0,135	0,135	0,135	0,135
11. L-Lisina	0,300	0,185	0,065	-
12. Cloreto de colina	0,075	0,075	0,075	0,075
13. Coccidicida (C)	0,02	0,02	0,02	0,02
14. Promotor de Crescimento(D)	0,003	0,003	0,003	0,003
15. Antioxidante (E)	0,010	0,010	0,010	0,010
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

a,b, - Composição nos Apêndices 2 e 3.

C. Diclazuril 1 ppm

D. Ácido oxolínico 15 ppm

E. Hidróxido de Tolueno Butilado 0,01%

TABELA 3

NUTRIENTES DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADA NA FASE INICIAL

NUTRIENTES	TRATAMENTOS			
	1	2	3	4
En. Metabolizável (KCal/kg)	2.924	2.924	2.924	2.924
Proteína bruta (%)	21,44	21,45	21,44	21,46
Lisina (%)	1,327	1,222	1,112	1,050
Metionina (%)	0,480	0,480	0,480	0,480
Met + Cis (%)	0,840	0,840	0,840	0,840
Arginina (%)	1,450	1.450	1,450	1.460
Triptofano (%)	0,220	0,220	0,220	0,220
Treonina (%)	0,780	0,790	0,790	0,800
Glicina (%)	1,030	1,040	1,040	1,050
Cálcio (%)	0,96	0,96	0,96	0,96
Fósforo útil (%)	0,44	0,44	0,44	0,44
Fósforo total (%)	0,68	0,68	0,68	0,68
Colina (mg/kg)	1.600	1.600	1.600	1.600
Relação (%)				
Lisina/Proteína Bruta	6,18	5,68	5,18	4,89

TABELA 4

COMPOSIÇÃO DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADA NA FASE DE ACABAMENTO

INGREDIENTES	TRATAMENTOS			
	1	2	3	4
1) Milho moído	69,24	69,05	68,86	68,74
2) Farelo de soja	20,20	20,50	20,80	21,00
3) Farinha de carne e ossos	4,70	4,70	4,70	4,70
4) Farelo de algodão	4,00	4,00	4,00	4,00
5) Sal comum	0,30	0,30	0,30	0,30
6) Calcáreo calcítico	0,80	0,80	0,80	0,80
7) Mistura de vitaminas (a)	0,10	0,10	0,10	0,10
8) Mistura de minerais (b)	0,10	0,10	0,10	0,10
9) DL - Metionina	0,12	0,12	0,12	0,12
10) L - Lisina	0,32	0,21	0,10	0,02
11) Cloreto de colina	0,08	0,08	0,08	0,08
12) Coccidicida (C)	0,02	0,02	0,02	0,02
13) Promotor de crescimento(D)	0,003	0,003	0,003	0,003
14) Antioxidante (E)	0,010	0,010	0,010	0,010
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

a,b - Composição nos Apêndices 2 e 3.

C. Diclazuril 1 ppm

D. Ácido oxolínico 15 ppm

E. Hidróxido de tolueno Butilado 0,01%

TABELA 5

NUTRIENTES DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS EMPREGADAS NA FASE DE ACABAMENTO

NUTRIENTES	TRATAMENTOS			
	1	2	3	4
En. Metabolizável (KCal/kg)	3.002	3.002	3.002	3.002
Proteína bruta (%)	19,39	19,41	19,41	19,41
Lisina (%)	1,20	1,10	1,00	0,92
Metionina (%)	0,438	0,439	0,440	0,440
Met + Cis (%)	0,769	0,770	0,770	0,770
Arginina (%)	1,280	1,280	1,290	1,290
Triptofano (%)	0,180	0,180	0,180	0,180
Treonina (%)	0,700	0,690	0,700	0,700
Glicina (%)	0,970	0,980	0,980	0,990
Cálcio (%)	0,94	0,94	0,94	0,94
Fósforo útil (%)	0,40	0,40	0,40	0,40
Fósforo total (%)	0,62	0,62	0,62	0,62
Colina (mg/kg)	1.500	1.500	1.500	1.500
Relação (%)				
Lisina/Proteína bruta	6,19	5,70	5,16	4,78

3.7 CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Após o nascimento os pintos foram vacinados contra Marek, sexados e selecionados individualmente. Ao alojamento 100 pintos foram cuidadosamente contados, pesados e soltos em um box, devidamente identificado (Parcela experimental), onde havia água e ração correspondente a cada tratamento.

As parcelas foram mantidas idênticas com relação ao tamanho, formato, espaço de comedouro e bebedouro.

Durante os primeiros cinco dias do experimento, os pintos receberam 10 horas de iluminação artificial ao longo da noite (22 lúmens por metro quadrado).

Para a orientação dos pintos foi usado um círculo de proteção construído com chapas de madeira compensada de 3mm de espessura medindo 0,6 x 2,75m, utilizadas para conter as aves protegendo-as das correntes de ar. Estas chapas foram fixadas umas as outras por grampos de madeira, colocadas em torno de uma campânula a gás, com capacidade para aquecer 500 pintinhos.

Na primeira semana o círculo permaneceu fechado, sendo aberto na segunda semana, conservando-se apenas as proteções nos cantos, retirada no fim da terceira semana. O aquecimento foi mantido a uma temperatura inicial de 35°C, baixando-se 3°C a cada semana, sendo retiradas as campânulas na terceira semana. Após o período inicial, a temperatura no galpão se manteve em torno de 25 a 30°C. Os animais foram criados sobre "cama" de maravalha.

Até a idade de sete dias foram usados comedouros do tipo bandeja de 30 x 60 x 5 cm, com capacidade para alimentar

100 pintinhos, sendo posteriormente substituídos por comedouros tubulares com prato de 45 cm de diâmetro, com capacidade para alimentar 35 aves. Foram mantidos dos sete aos dez dias os dois tipos de comedouros, processando-se uma mudança gradativa.

Os bebedouros utilizados inicialmente eram do tipo sifão, com capacidade de 4 litros, sendo utilizados um bebedouro para cada 100 pintinhos, até o quinto dia de idade. Posteriormente utilizou-se bebedouros do tipo pendular, até o final do experimento.

Durante as três primeiras semanas foi usada a ração inicial passando-se após, para a ração acabamento dos 22 dias de idade até o abate com 49 dias de idade. (Tabelas 2,3,4 e 5). Água e ração foram fornecidos à vontade.

3.8 MEDIDAS DE DESEMPENHO DOS ANIMAIS

No primeiro dia e ao final de cada semana, as aves foram pesadas coletivamente por box. Foram controlados o consumo de ração e a mortalidade, registrando-se o peso das aves mortas no momento da coleta, que é realizada no mínimo a cada 6 vezes durante o dia.

A ração fornecida foi pesada, na proporção a qual era utilizada nas diferentes parcelas.

Uma medida exata do consumo foi registrada semanalmente, pesando-se toda a ração não consumida (sobra de ração dos comedouros).

Com os dados obtidos, foram calculados:

a) Peso médio inicial, semanal e final: Peso total dividido pelo número de aves.

b) Consumo de ração: consumo total dividido pelo número de aves.

c) Conversão alimentar: relação da quantidade de ração em kg, consumida pelos animais para o aumento de 1 kg no seus pesos vivos (consumo total/ (ganho de peso total) + peso dos mortos).

d) Viabilidade: $100 - (\text{número de mortos} / \text{número inicial de aves}) \times 100$.

e) I.E.P. (ao abate):

$$\frac{\text{Viabilidade} \times \text{Peso Médio}}{\text{Conv. Alimentar} \times \text{Idade}} \times 100$$

f) Rendimento de carcaça:

$$(\text{Peso da carcaça} / \text{Peso vivo antes do abate}) \times 100$$

g) Rendimento de partes: (Peso da parte/Peso vivo antes do abate ou Peso da carcaça) x 100.

3.8.1 RENDIMENTO DE ABATE

Após a pesagem do último dia (49 dias de idade), foram selecionadas 5 aves por box, de acordo com o peso corporal próximo a média do peso, do respectivo tratamento.

As avaliações de carcaça foram realizadas após o abate das aves no abatedouro da COPACOL, localizado em

Cafelândia-PR, após jejum de oito horas, incluindo-se o período de descanso de duas horas no abatedouro.

- Passos na avaliação dos rendimentos da carcaça.

a) As aves para análise de carcaça foram amostradas com um lacre de plástico, o qual foi fixado na canela.

b) Todas as aves foram pesadas antes do abate com os pesos e seus respectivos números registrados. A amostragem foi realizada numa faixa específica de peso, considerando uma margem de 100 gramas (diferença entre as pesadas e leves).

Peso: 2000 à 2100 gramas.

c) Após a sangria e depena, as aves foram repesadas para dar o rendimento "New York Dressed".

d) Evisceração.

Foram removidos o conteúdo abdominal e torácico, separando-se e pesando-se o coração, fígado e gordura abdominal.

Após a evisceração as carcaças foram embaladas em pacotes plásticos e encaminhadas ao túnel de congelamento (-25°C), por um período de 60'.

e) Cortes e desossa.

A metodologia de cortes e desossa foi realizada de acordo com as necessidades de mercado.

As carcaças foram cortadas e desossadas na mesa, utilizando-se cortes padronizados. Os cortadores e desossadores realizaram apenas uma operação em todos os tratamentos, com intuito de diminuir-se esta fonte de variação.

3.9 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foi adotado o Delineamento Experimental completamente casualizado (DCC), usando quatro tratamentos e quatro repetições por tratamento.

A unidade experimental foi o box contendo 100 frangos.

O sorteio dos tratamentos sobre as unidades experimentais foi feito de modo aleatório.

Os dados foram divididos em dois períodos: Inicial e Total. Para analisar os resultados de rendimento de carcaça ao abate, foi utilizado o programa de computador SAEG-UFV, para análise da variância e o efeito dos tratamentos foi avaliado pela análise de regressão pelo mesmo programa citado acima.

Nas respostas em que a análise de variância mostrou significância estatística, as médias foram submetidas ao teste de TUKEY (MARKUS, 1974).

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 GANHO DE PESO

Como pode ser verificado na tabela 06 e apêndices 6, 7 e 8, não houve efeito diferenciado dos tratamentos sobre o ganho na fase inicial. No entanto, o ganho de peso total do início ao abate (49 dias de idade), sofreu influência dos diferentes tratamentos, sendo que os resultados foram ajustados por regressões quadráticas ($p < 0,05$), onde a suplementação de lisina a partir dos níveis de 0,92% na ração de acabamento, proporciona um aumento no ganho de peso, atingido um platô no nível de 1,07% (gráfico 01).

MORRIS (1983), não indica a regressão quadrática como um método exato para determinar os níveis ótimos de lisina. Contudo, BOOMGAARDT e BAKER (1971) e BOOMGAART e BAKER (1973), utilizaram este processo para determinar os níveis ótimos de lisina em dietas práticas.

Resultados de trabalhos realizados com frangos de corte por D'MELLO e LEWIS (1970), BORNESTEIN (1970) e BOOMGAARDT e BAKER (1970), também demonstraram que os requerimentos de lisina, permaneciam constantes em relação aos níveis de proteína da dieta.

Diferenças no ganho de peso foram também constatadas por MORRIS et alii (1987), os quais estimaram as necessidades de lisina para cada concentração de proteína bruta através de uma curva quadrática, computando-se assim os níveis de lisina necessários para maximizar a performance. Estes autores citaram que os requerimentos de lisina para frangos de corte até as três semanas de idade, com um máximo desempenho, é uma simples função linear do conteúdo da proteína dietética. Mantendo-se constantes os níveis de proteína bruta da dieta entre 14 e 28%, os níveis de lisina necessários para atingir uma performance de crescimento e eficiência alimentar máximos eram de 5,4% da proteína dietética. BOOMGAARDT e BAKER (1973), já haviam utilizados estes métodos de análise e encontraram o nível ótimo de lisina da dieta em relação à proteína bruta de 5,7%; sendo que a curva quadrática utilizada, provavelmente superestimou os requerimentos de lisina (MORRIS et alii, 1987).

Os níveis de lisina suplementar de até 0,3% da dieta, utilizados nos tratamentos na fase inicial (até 21 dias de idade), não acarretaram depressão do crescimento das aves.

Na fase de acabamento (22 dias do abate), os níveis de até 0,2% de lisina suplementar na dieta, também não determinaram depressão do crescimento.

Estes resultados coadunam-se com os trabalhos realiza-

dos por GRAU (1948) e KRATZER et alii (1950), os quais não observaram efeitos inibitórios com níveis excessivos de lisina.

Vários autores contudo relatam o efeito depressor do excesso de lisina, MARCH et alii (1950) observaram depressão do crescimento com excesso de lisina, efeito também constatado por DAY (1989), que observou efeitos similares em frangos de corte, com os níveis de 0,15 e 0,20% de lisina suplementar na dieta.

Estes autores não descreveram o mecanismo pelo qual ocorre esta depressão.

TABELA 6

VALORES MÉDIOS DE GANHO DE PESO ACUMULATIVO POR FASE, DAS AVES RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO. DADOS EM GRAMAS.

TRATAMENTOS	PERÍODO (1)	PERÍODO (2)
	INICIAL	TOTAL
T 1	591,19	2026,00
T 2	599,03	2045,47
T 3	587,49	2045,60
T 4	578,71	2012,56

Equações de Regressão:

(1) Não houve significância estatística

(2) $y = 275,3025 + 33,09105x - 0,154256 x^2$

X = níveis de lisina na dieta

Y = peso vivo

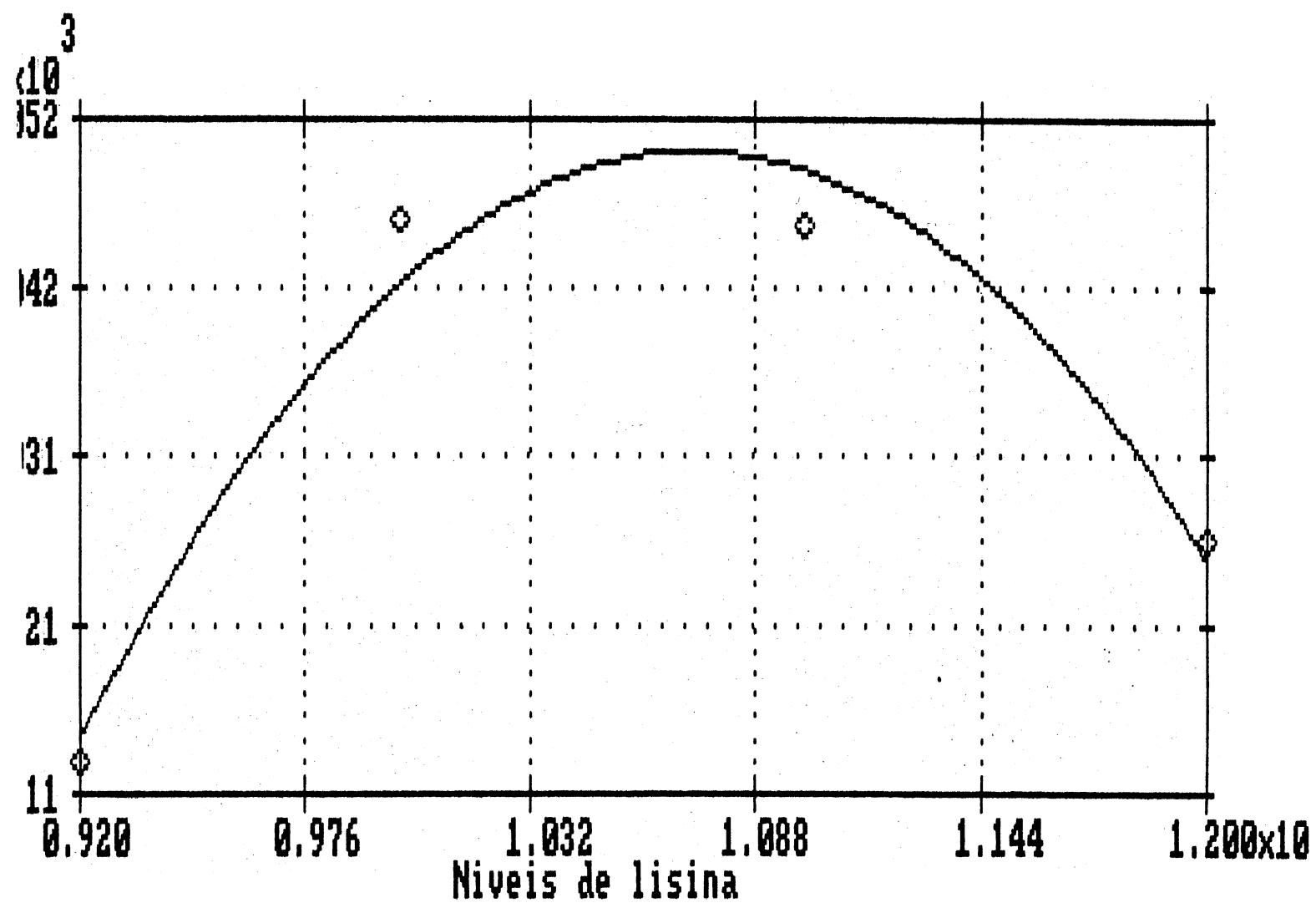


GRÁFICO 1 - PESO MÉDIO DAS FÊMEAS AO ABATE EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE LISINA NA DIETA.

4.2 CONSUMO ACUMULATIVO DE RAÇÃO

Os valores de consumo acumulativo de ração nas duas fases de desenvolvimento das aves recebendo os quatro níveis de lisina são mostrados na tabela 7.

TABELA 7

VALORES MÉDIOS DE CONSUMO ACUMULATIVO DE RAÇÃO POR FASE, DAS AVES RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO. DADOS EM GRAMAS/AVE.

TRATAMENTOS	PERÍODO (1)	PERÍODO (2)
	INICIAL	TOTAL
T 1	895,06	4102,65
T 2	904,53	4170,71
T 3	880,06	4148,47
T 4	872,69	3924,49

Equações de Regressão:

(a) Não houve significância

(2) $y = 325116,6 + 713,634 \cdot x$

x = níveis de lisina na dieta

y = consumo alimentar

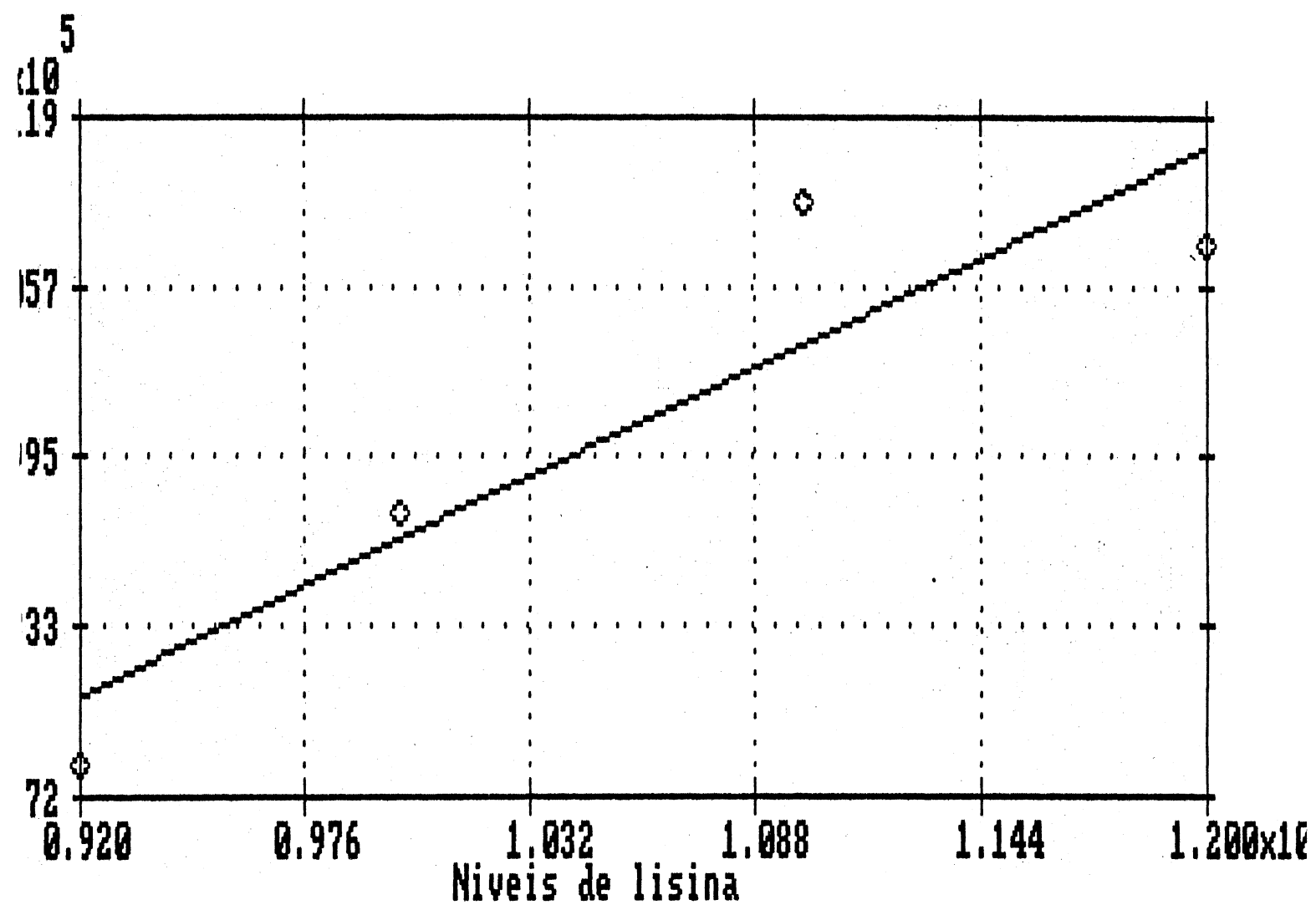


GRÁFICO 2 - CONSUMO ALIMENTAR DAS FÊMEAS EM FUNÇÃO DOS NÍVEIS DE LISINA NA DIETA.

Na fase inicial o consumo de ração não sofreu influência dos diferentes tratamentos, no entanto o consumo de ração durante o período total foi significativamente influenciado pelos diferentes níveis de lisina na dieta; os dados de análise de variância estão contidos nos Apêndices 09 e 10.

No período total os valores do consumo de ração foram melhor ajustados por regressões lineares ($p < 0,05$), observando-se que entre os níveis de 0,92 à 1,20% de lisina na ração, a medida que eram elevados os níveis de lisina na dieta, aumentava-se o consumo alimentar (Gráfico 02).

Segundo LEPKOVSKY (1973) a regulação da ingestão de alimentos é controlada por substâncias específicas como os níveis de aminoácidos no plasma, a concentração de glicose sanguínea, e a temperatura ambiente.

Em mamíferos, está demonstrado que a redução dos níveis de aminoácidos sanguíneos induzem à uma resposta provavelmente originária no hipotálamo, resultando no aumento da ingestão de alimentos (MUSTEN et alii, 1974).

Posteriormente PARR e SUMMERS (1991), citam que um sistema similar pode ocorrer em frangos de corte sobrepujando talvez, a prioridade dos níveis de energia da dieta relacionados com a ingestão de alimentos.

BAKER (1986), demonstra que o ganho de peso e a ingestão de alimentos aumentam paralelamente até o crescimento atingir a um platô, após o qual a ingestão de alimentos diminui, e a taxa de ganho de peso permanece constante.

Segundo PARR e SUMMERS (1991), baseados nas citações

de GRAU (1948), relatando que o aumento dos requerimentos dos aminoácidos com o aumento dos níveis da proteína dietética, induzem a desaminação da proteína ou aminoácidos excedentes, contribuindo para a excreção do primeiro aminoácido limitante, aumentando a sua necessidade.

SCOTT (1969), já havia citado que a adição de um segundo aminoácido limitante em níveis excessivos pode deprimir o crescimento.

Observamos que após os níveis de 1,07% de lisina na dieta o desempenho das aves não melhorou, apesar de ter aumentado o consumo de ração.

O fato de não existir uma melhora do desempenho a partir destes níveis de lisina na dieta, pode ser atribuído ao gasto energético utilizado no processo de desanimação para excretar os aminoácidos excedentes oriundos do sobreconsumo alimentar (EWING, 1963). FISHER (1984), demonstrou a importância deste gasto energético quando citou que a perda de calor para excretar o nitrogênio em excesso, elevando-se o nível de proteína digestível dietética de 21 para 25%, poderia ser de 400 KJ de energia metabolizável durante o período de vida do frango.

4.3 CONVERSÃO ALIMENTAR

Conforme mostram os dados da tabela 08 e Apêndices 11, 12 e 13, não houve efeito dos tratamentos sobre a conversão alimentar dos animais nos dois períodos analisados.

Estes resultados estão de acordo com aqueles

observados por COMBS (1968) e BORNSTEIN (1970), os quais citam que as necessidades de lisina para maximizar o ganho de peso são inferiores as necessidades para obter-se um desempenho máximo em relação a conversão alimentar.

A necessidade de níveis mais elevados de lisina para melhorar a eficiência alimentar em relação ao ganho de peso foi também observado por BACKER (1978) em frangos, e por BROWN et alii (1973) em suínos.

Posteriormente BAKER, D.H. (1986), confirmou existirem diferenças entre as necessidades de lisina para ganho de peso e conversão alimentar, encontrando níveis de 1,30% para um ganho de peso máximo, e de 1,38% para uma eficiência alimentar ótima em machos de frango de corte.

Os níveis de lisina suplementar de até 0,3% da dieta deste experimento, tanto na fase inicial, como acabamento não prejudicaram a conversão alimentar, dados estes que diferem daqueles encontrados por DAY (1989), os quais demonstraram que com níveis de 0,2% de lisina suplementar na dieta, ocorria depressão na conversão alimentar.

TABELA 8

VALORES MÉDIOS DA CONVERSÃO ALIMENTAR ACUMULADA POR FASE, DAS AVES RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA, NA RAÇÃO. (g ração/g ganho de peso).

TRATAMENTOS	PERÍODO (1)	PERÍODO (2)
	INICIAL	TOTAL
T 1	1,514 a	2,025 a
T 2	1,510 a	2,039 a
T 3	1,498 a	2,028 a
T 4	1,508 a	1,953 a

Médias na mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem entre si, pelo de de Tukey ($p > 0,05$).

4.4 VIABILIDADE

Os dados presentes na tabela 09 e nos Apêndices 14 e 15 não mostram diferenças ($p > 0,05$) entre os tratamentos no que se refere a resposta viabilidade.

A literatura é escassa em relatos de que rações contendo diferentes níveis de lisina pudessem afetar a mortalidade de frangos.

Os resultados deste trabalho estão de acordo com

SKINNER et alii (1991), que suplementaram metionina e lisina em dietas de frangos de corte nos níveis de 70 à 120% das recomendações de THOMAS et alii (1986), durante o período de 42 à 49 dias de idade e não observaram influência na taxa da mortalidade.

TABELA 9

EFEITO DOS DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO, SOBRE A VIABILIDADE NAS DIFERENTES FASES DE VIDA DAS AVES.

TRATAMENTOS	PERÍODO	PERÍODO
	INICIAL	TOTAL
T 1	98,75	97,75
T 2	98,00	96,50
T 3	99,00	97,25
T 4	98,75	98,00

Os valores não mostraram diferenças significativas ($p > 0,05$) após terem sido submetidos ao teste de Tukey.

4.5 ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA

Os resultados para índice de eficiência produtiva estão apresentados na tabela 10 e no Apêndice 16.

Não foi verificado qualquer efeito dos tratamentos ao

longo do experimento.

O índice de eficiência produtiva é uma fórmula muito utilizada pela indústria de frangos de corte para avaliar o resultado técnico de uma operação.

Quando expressa matematicamente, é uma equação onde os fatores que precisam aumentar, multiplicam-se entre si (peso médio e viabilidade) e, o fator que precisa diminuir os divide (conversão alimentar), como pode ser verificado na fórmula descrita no item 3.8.e.

Não foram encontrados trabalhos científicos, avaliando o índice de eficiência produtiva, na revisão de literatura feita para este trabalho.

TABELA 10

EFEITOS DOS DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO, SOBRE O ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA

TRATAMENTOS	PERÍODO TOTAL
T 1	199,56
T 2	197,49
T 3	200,31
T 4	203,28

Os valores não mostraram diferenças significativas ($p > 0,05$), após terem sido submetidos ao teste de TUKEY.

4.6 RENDIMENTO DE ABATE

Como pode ser verificado na Tabela 11 e nos Apêndices 17 a 33 através da análise de variância, não observamos nenhum efeito significativo sobre o rendimento dos cortes principais. As análises de regressões lineares ($y = u + ax$), também não mostraram influência para os cortes principais.

Devido a composição da carcaça apresentar uma importância crescente com o aumento do processamento dos frangos através da produção de cortes (HICKLING et alii, 1990), associado ao fato de que as fêmeas depositam mais gordura do que os machos, quando comparados numa mesma idade (RICARD, 1978; HOOD, 1982 e 1984; PYM e SOLVYNS, 1979; PYM e THOMPSON, 1980), e que o acúmulo excessivo de gordura pode reduzir a produtividade durante o abate, associado a uma tendência que o consumidor possui de rejeitar uma carcaça muito gorda (COTTA et alii, 1990). Analisamos neste trabalho o rendimento de carne, especialmente carne de peito e conteúdo de gordura da carcaça.

Existe uma vasta literatura, demonstrando que a alimentação exerce uma influência significativa sobre a composição corporal de frangos de corte (BARTOV e BORNSTEIN, 1976; RICARD, 1978; MORAN, 1979).

HICKLING et alii (1990), citam que o músculo das aves é rico em lisina, sendo este aminoácido provavelmente o mais importante componente das proteínas do músculo branco, e consequentemente o rendimento da carne de peito pode ser afetado pela suplementação de lisina na dieta.

Os resultados obtidos neste experimento divergem dos trabalhos realizados por MORAN (1988), que obteve um aumento estatisticamente significativo sobre o rendimento de peito, quando aumentou os níveis de lisina nas dietas, durante a fase de terminação de 0,85% para 1,05%.

Neste experimento, utilizando os níveis de lisina na dieta entre 1,050% e 1,327% nas rações iniciais e níveis entre 0,92% e 1,20% nas rações de Acabamento, níveis estes, até 23% superiores as recomendações do INRA (1984), não observamos melhores resultados em relação ao rendimento dos cortes principais da carcaça.

Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por HICKLING et alii (1990) que, num trabalho realizado com machos de frango de corte, não observaram influência positiva no rendimento de carcaça e rendimento de carne de peito, quando suplementaram lisina e mantiveram os níveis de metionina na dieta correspondentes as recomendações do NRC (1984).

Com um aumento dos níveis de metionina suplementar, os autores evidenciaram um aumento em ambos os parâmetros (rendimento de carcaça e carne de peito), quando elevou-se o conteúdo de lisina na dieta.

O fato de neste experimento não existir um melhor rendimento de carcaça, pode ser atribuído aos níveis de metionina na dieta, os quais mantiveram-se constantes segundo as recomendações do INRA (1984), pois HICKING et alii (1990), citam que os níveis de lisina na dieta podem influenciar o rendimento da carne de peito, dependendo da suplementação de outros aminoácidos na dieta, especialmente quando o primeiro a-

minoácido limitante é a metionina.

Com relação aos níveis de gordura corporal (RICARD, 1983), cita que as aves vão se tornando mais gordas a medida que sua idade avança. O mesmo autor relata que os depósitos de gordura abdominal e subcutâneo aumentam de maneira acentuada entre 6 e 12 semanas de idade, o que não ocorre com a gordura intermuscular, a qual sofre apenas variações após as 6 semanas de idade.

SUMMERS e LEESON (1979), enfatizam este aspecto citando que entre 4 e 8 semanas de idade, o conteúdo de gordura da carcaça adquire um aumento de 12%, no entanto o conteúdo de gordura visceral aumenta em 40%.

Segundo COLE et alii (1989), a deposição excessiva de gordura em frangos, ocorre quando a quantidade de energia ultrapassa os requerimentos das aves para manutenção e crescimento. Portanto, muitos trabalhos tem sido realizados com o intuito de diminuir-se a deposição de gordura nas carcaças, através da suplementação de aminoácidos, e da manutenção de uma relação energia: proteína adequada nas dietas.

JACKSON (1989), observou uma redução da gordura corporal à medida que aumentava-se os níveis de lisina, em relação a proteína bruta da dieta; trabalhando com concentrações de até 5,8 gramas de lisina, para cada 100 gramas de proteína bruta.

Os resultados obtidos neste trabalho, divergem das observações feitas por JACKSON (1989), pois não encontramos diferenças estatisticamente significativas em relação a deposição da gordura abdominal, quando trabalhamos com

concentrações de lisina na dieta de até 6,18 gramas, para cada 100 gramas de proteína.

Estes resultados coadunam-se com os obtidos por COTTA et alii (1990), os quais não observaram uma diminuição significativa de gordura abdominal quando suplementaram diferentes níveis de lisina, em dietas contendo níveis de proteína entre 21,5% e 24% nas rações iniciais e 19% a 21,5% nas rações de acabamento.

O coeficiente de variação relativamente elevado (30,93%), encontrado neste experimento em relação a deposição de gordura abdominal, confirma observações anteriores segundo as quais o tecido adiposo, se constitui num elemento muito variável da composição corporal de frangos (RICARD, 1983).

TABELA 11

RENDIMENTO DE ABATE (FÊMEAS - 49 DIAS DE IDADE)

		TRATAMENTOS			
		T1	T2	T3	T4
. Carcaça sem sangue e sem penas (%)		90,06	89,61	89,90	89,62
. Carcaça sem pés, cabeça e vísceras(%)		66,61	66,82	66,86	66,49
. Perna	Inteira (%)	24,33	24,33	24,34	24,69
	Carne da perna (%)	19,52	19,30	19,58	19,86
	Ossos (%)	4,94	5,11	5,08	5,03
. Peito	Carne de peito (%)	10,02	10,10	9,89	10,10
	Filé de peito (%)	3,20	3,31	3,29	3,33
	Retalhos (%)	1,47	1,55	1,24	1,47
	Pele (%)	2,81	2,65	2,93	2,40
. Asa	Inteira (%)	8,67	8,90	8,80	8,76
	Coxa (%)	4,60	4,70	4,67	4,53
	Meio (%)	3,04	3,16	3,08	3,13
	Ponta (%)	1,12	1,17	1,13	1,11
. Dorso (%)		16,09	16,04	16,82	15,77
. Cabeça + pés (%)		10,88	10,91	10,88	11,01
. Pés (%)		4,14	4,11	4,08	4,08
. Gordura abdominal (%)		2,42	2,26	2,41	2,48

4.7 ANÁLISE ECONÔMICA

Para estimar a viabilidade econômica do uso de diferentes níveis de lisina nas rações de fêmeas de frango de corte, a partir dos resultados obtidos neste experimento, foram considerados o consumo alimentar, o ganho de peso e o rendimento ao abate. Para demonstrar-mos os resultados nas tabelas 12, 13 e 14, utilizamos os preços médios obtidos por estes produtos, no mercado nacional.

Computando-se o valor do frango vivo comercializado ao preço de 0,54 U.S.\$/Kg, e o custo da L-Lisina 98% HCl a U.S.\$ 4,00/kg, observamos que nestes níveis de lisina, utilizados nestas dietas, a lucratividade era inversamente proporcional a suplementação de lisina, demonstrando-se que o tratamento com uma maior lucratividade foi o T 4.

TABELA 12

RETORNO ECONÔMICO POR FRANGO VIVO PRODUZIDO EM U.S. DOLARES					
TRATAMENTOS	FRANGO VIVO (KG)	RAÇÃO CONSUMIDA (KG)	VALOR DE FRANGO (0,54 U.S.\$ /KG)	CUSTO DA RAÇÃO CONSUMIDA (U.S.\$)*	VALOR DO FRANGO MENOS CUSTO DA RAÇÃO
T1	2,026	4,102	1,094	0,656	0,438
T2	2,045	4,170	1,104	0,634	0,470
T3	2,045	4,148	1,104	0,597	0,507
T4	2,012	3,924	1,086	0,549	0,537

*OS CUSTOS DAS RAÇÕES UTILIZADAS, FORAM OS DOS RESPETIVOS TRATAMENTOS.

TABELA 13

PREÇOS DAS PARTES	ATACADO (U.S.\$/KG)
PERNA INTEIRA	1,32
PEITO	2,13
DORSO	0,42
ASA	0,98

TABELA 14

VALOR DAS PARTES DE 1000 FRANGOS (U.S.\$)				
	TRATAMENTOS			
	T1	T2	T3	T4
PERNA INTEIRA	651	657	657	656
PEITO				
(Carne do peito +				
File de peito)	570	584	574	575
DORSO	137	138	144	133
ASA	172	178	176	173
TOTAL	1530	1557	1551	1537

V. SUMÁRIO

Este trabalho teve como objetivo estudar a influência de diferentes níveis de lisina nas dietas de fêmeas de frango de corte, criados de 1 à 49 dias de idade (abate com 49 dias).

Os parâmetros analisados foram consumo de ração, o ganho de peso, a conversão alimentar, a viabilidade, além do índice de eficiência, rendimento de abate e análise econômica.

As rações apresentaram os níveis de lisina em relação a proteína bruta da dieta de 6,18 (T1), 5,70% (T2), 5,18% (T3) e 4,80% (T4). As rações foram mantidas isocalóricas e isoproteicas.

A ração foi fornecida, de acordo com o ciclo de vida dos frangos, em ração inicial e acabamento, tanto a água como a ração foram fornecidos à vontade para as aves.

Baseados em equação de regressão, o requerimento de lisina para máximo ganho de peso em relação à proteína bruta da dieta foi de 5,5%.

O consumo alimentar aumentou à medida que elevaram-se os níveis de lisina da dieta.

Não foram constatadas diferenças significativas ($p > 0,05$), no que se refere a conversão alimentar, a viabilidade, índice de eficiência produtiva e rendimento de abate.

ABSTRACT

This research was run to evaluate the influence of different levels of lysine in diets for broilers females, raised from 1 to 49 days of age. There was evaluated the weight gain, the feed intake, the feed-gain ratio, the viability, as well as the efficiency, slaughter yield and economic analysis. It was supplemented levels in relation the crude protein of 6,18% (T1), 5,70% (T2), 5,18 (T3) and 4,80 (T4). The isocaloric and isoproteics diets were used. The ration was fed according to the life cycle of the animals (start and finishing ration). The water and the rations were fed "ad libitum". Based on the regression equations, the calculated lysine requirement for maximum growth in relation of the crude protein was 5,5%. The feed intake increased as increased the lysine levels. There was not observed statistical ($p > 0,05$) among treatments for feed-gain ratio, viability, efficiency index and slaughter yield.

VI. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e baseado nas condições em que foi desenvolvido o trabalho, pode-se concluir que:

1) As necessidades de lisina na dieta, para obter-se melhores resultados de ganho de peso, foram de 5,5% de lisina em relação a proteína da dieta ($p < 0,05$).

2) Níveis de lisina suplementar de até 0,3% da dieta, utilizados nos tratamentos na fase inicial (até 21 dias de idade), e de até 0,2% na fase de acabamento (22 dias ao abate), não acarretaram depressão do crescimento das aves.

3) Houve um aumento significativo do consumo de ração das aves, a medida que eram elevados os níveis de lisina na dieta ($p < 0,05$).

4) A conversão alimentar não foi afetada pelos diferentes níveis de lisina na dieta ($p > 0,05$).

5) Os níveis de lisina suplementar de até 0,3% da dieta, tanto na fase inicial como acabamento, não prejudicaram a conversão alimentar ($p > 0,05$).

6) A viabilidade não foi afetada pela suplementação de diferentes níveis de lisina ($p > 0,05$).

7) O índice de eficiência produtiva não sofreu influência estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

8) Os cortes principais a nível de rendimento de abate não foram afetados pela suplementação de diferentes níveis de lisina ($p > 0,05$).

9) Computando-se o valor do frango vivo, comercializado ao preço de 0,54 US\$/kg, e o custo da L-lisina 98% HCl à US\$ 4,00/kg, observando-se que nestes níveis de lisina utilizados nestas dietas a lucratividade era inversamente proporcional a suplementação de lisina, demonstrando-se que o tratamento com maior lucratividade foi T 4.

VII. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- ALMIGUIST, H.J. Amino acid Requirements of chickens and turkeys. A Review. Poultry Sci. 31:966-981, 1952.
- ANDRIGUETTO, J.M., PERLY, L., MINARDI, I., FLEMING, J.S., GEMAEEL, A., SOUZA, G.A., BONA, A, Fº. Nutrição Animal. Alimentação Animal. São Paulo, Nobel, 2:15, 1984.
- ANDRIGUETTO, J.M., PERLY, L., MINARDI, I., FLEMING, J.S., GEMAEEL, A., SOUZA, G.A., BONA, A.Fº. Nutrição Animal. As Bases e os Fundamentos da Nutrição Animal. São Paulo, Nobel, 1: 1. 1982.
- AUSTIC, R.E. and CALVERT, C.C. Nutritional interrelationships of electrolytes and amino acids. Fed Proc. 40:63-67, 1981.
- AUSTIC, R.E. and CALVERT, C.C. Nutritional interrelationships of electrolytes and amino acids. Fed. Proc. 1980. IN: AUSTIC, R.E. Lysine in Poultry Nutrition. Ajinomoto Co., Inc., Japan, March, 1985.
- AUSTIC, R.E. Lysine in Poultry Nutrition. Ajinomoto Co., Inc., Japan, p. 1, 1985.
- AUSTIC, R.E. Nutritional interactions of amino acids. Feeds-tuffs 50 (29):24-26, 1978.

- BAKER, D.H. and PARSONS, C.M. Recent Advances in Amino Acid Nutrition. Ajinomoto Co., Inc. Japan, 1986.
- BAKER, D.H. Proc. Georgia Nutr. Conf. pp. 1-12. 1978.
- BARTOV, I., BORNSTEIN, S. Effects of degree of fatness in broilers on other carcass characteristics: relation ship between fatness and the composition of carcass fat. Br. Poult. Sci., 17-29, 1976.
- BELL, D.J. and FREEMAN, B.M. Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. Academic Press. London. New York, 1:339 - 365, 1971.
- BIRD, F.H. The Lysine requirement of eight week old chickens. Poultry Sci. 32:10-13, 1953.
- BOOMGAARDT, J. and BAKER, D.H. Effect of Age on the lysine and sulfur amino Acid Requirement of growing chickens. Poultry Science 52:592-597, 1973.
- BOOMGAARDT, J. and BAKER, D.H. The lysine Requirement of Growing chicks Fed Sesame Meal-Gelatin diets at three Protein levels. Poultry Science 52: 586-591, 1973.
- BOOMGAARDT, J. and BAKER, D.H. The lysine requirement of the chick at five protein levels. Poultry Sci. 49:1369, 1970.
- BOOMGAARDT, J. and BAKER, D.H. Tryptophan requirement of growing chicks as affected by dietary protein level. J. Anim. Sci., 33:595-599, 1971.
- BORNSTEIN, S. and LIPSTEIN, B. Methionine supplementation of practical broiler rations. The value of added methionine in broiler finisher rations. Brit. Poultry Sci. 7:273-284, 1966.
- BORNSTEIN, S. The lysine requirement of broilers during their finishing period. Brit. Poultry Sci. 11:197-207, 1970.

- BRANDALISE, V.H. Influência da idade da matriz no desempenho do frango de corte. Tese (Mestr. em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1989.
- BROWN, H.D., HARMON, B.G. and JENSEN, A.H. J. Anim. Sci. 37: 708-712, 1973.
- COLE, D.J.A. and HARESIGN, W. Meat Quality in Broilers, with Particular Reference to Pigmentation. Recent Developments in Poultry Nutrition. pp. 145-164, 1989.
- COMBS, G.F. Amino acid requirements of broilers and laying hens. Proc. md. Nutr. Conf. pp. 86-96, 1968.
- COTTA, J.T.B. e DELPECH, P. Efeitos do sexo e de diferentes níveis de proteína e de lisina sobre a formação do depósito de gordura abdominal em frangos. A Hora Veterinária - Ano 9, nº 54, pp. 24-26, 1990.
- DAY, E.J. Recent trends in feeding broilers. Anais do III Curso técnico de atualização avícola, Cyamamid, São Paulo, p.61, 1989.
- D'MELLO, J.P.F. and LEWIS, D. Amino acid interactions in chick nutrition. 3. Interdependence in amino acid requirements. Brit. Poultry Sci. 11:367-385, 1970.
- DRECHSEL, E.J. PRAKT. CHEM. 39:425. Quoted by Greenstein, J.P. and WINITZ, M. 1961. Chemistry of the Amino Acids. JOHN WILEY and sons, New York, 1989.
- EASTER, R.A. Amino Acid Supplementation of practical diets for non ruminant animals. Ajinomoto Co., Inc. Japan, p. 01, Nov. 1982.
- EWING, W.R. Poultry Nutrition. Califórnia, the Ray Ewing Company, Publisher, 5 th, pp 252, 1963.

- FANCHER, B.I. and JENSEN, L.S. Dietary Protein level and Essential Amino Acid content: Influence upon Female Broiler performance during the grower period. Poultry Science 68: 897 - 908, 1989.
- FISHER, C. Fat deposition in broilers. In: the role of lysine in improving carcass quality of broilers. Eurolysine Information, nº 17, 1-11, 1989.
- GRABER, G., SCOTT, H.M. and BAKER, D.H. Sulfur amino acid nutrition of the growing chick: Effect of age on the dietary methionine requirement. Poultry Sci. 50: 851-858, 1971.
- GRAU, C.R. e KAMEI, M. Amino acid imbalance and the growth requirements for lysine and methionine. J. Nutr. 41: 89 - 101, 1950.
- GRAU, C.R. Effect of protein level on the lysine requirement of the chick. J. Nutr. 36:99-108, 1948.
- HARPER, A.E., BENEVENGA, N.J. e WOHLHEUTER, R.M. Effects of ingestion of disproportionate amounts of amino acids. Physiol. Rev. 50:428-558, 1970.
- HICKLING, G., GUENTER, W., JACKSON, M.E. The effects of dietary methionine and lysine on broiler chicken performance and breast meat yield. Submitted Nutrition Reports international. In: Eurolysine information, nº 17, 1-11, 1989.
- HICKLING, D., GUENTER, W. e JACKSON, M.E., The effects of dietary methionine and lysine on broiler chicken performance and breast meat yield. Can. J. Anim. Sci. 70, 673-678, 1990.
- HOOD, R.L. Cellular and biochemical aspects of fat deposition in the broiler chicken. World's Poult. Sci., 40(-2): 160-169, 1984.

- HOOD, R.L. The cellular basis for growth of the abdominal fat pad in broiler type chickens. Poult. Sci., 61(1):117-121, 1982.
- HOSKINS, L. Mirando al futuro. Indústria avícola. 37(6):16-18, 1990.
- INGVERSEN, J., KOIE, B. and DOLL, H. Induced seed protein mutant of barley. Experientia 29: 1151, 1973.
- JACKSON, M. The effect of different lysine levels fed in constant proportions to different crude protein levels on the live performance and carcass characteristics on broiler chickens. IN: Eurolysine information, nº 17, 1-11, 1989.
- JANSEN, G.R. Amino acid fortification. IN: C.E. BODWELL (Ed.) Evaluation of protein for humans. AVI Publishing Co., Westport, Conn. 1977.
- JANSEN, G.R. The amino acid fortification of cereals: IN: A.M. ALTUSCHUL (Ed.) New protein foods. Vol. 1A. Academic Press, New York. 1974.
- JENSEN, L.S. Concepts of amino acid and protein nutrition in poultry. III Simpósio do Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, Campinas, pp. 99, 1990.
- KRATZER, F.H., WILLIAMS, D.E. and MARSHALL, B. The relation of lysine and protein level in the ration to the development of feather pigment on turkey poults. Poultry Sci., 29:285 - 292, 1950.
- L'ALIMENTATION DES ANIMAUX MONOGÁSTRICS; INRA, FRANCIA, p. 108, 1984.
- LEPKOVSKY, S. Newer concepts in the regulation of food intake. An. J. Clin. Nutr. 26(3): 271-284, 1973.
- MARCH, B., BIELY, J. and TONZETICH, J. Supplementation of

- wheat with amino acids in the diet of the chick. J. Nutrition 42: 565-576, 1950.
- MARKUS, R. Elementos de Estatística Aplicada. Porto Alegre, Faculdade de Agronomia da UFRGS, 329 p., 1974.
- MERTZ, E.T., BATES, L.S. and NELSON, O.E. Mutant gene that changes protein composition and increases lysine content of maize endosperm. Science 145: 279, 1964.
- MITCHELL, H.H. Some species and age differences in amino acid requirements: IN: Protein and Amino Acid Nutrition, ed. by A. A. Albanese, 1959.
- MOHAN, D.P. and AXTELL, J.D. Chemically induced high - lysine mutants in sorghum bicolor. Moench. Agron. Abstr. p. 66, 1974.
- MORAN, E.T. Carcass quality changes with the broiler chicken after dietary protein restriction during the growth phase and finish period compensatory growth. Poult. Sci., 58(5): 1257-1270, 1979.
- MORAN, E.T. Dietary lysine and broiler meat yield. IN: Eurolysine Information, nº 17, 1-11, 1989.
- MORRIS, T.R. The interpretation of response data from animal feeding trials (1983), IN: MORRIS, T.R., AL-AZZAWI, K., GOUS, R.M. and SIMPSON, G.L. Effects of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks. British Poultry Science, 28: 185-195, 1987.
- MUNCK, L. Improvement of Nutritional value in cereals. Hereditas 72:1, 1972.
- MUSTEN, B., PEACE, D. and ANDERSON, G. Food intake regulation in the weanling rat: self selection of protein and energy. J. Nutr. 104:563-572, 1974.

- NELSON, T.S., YOUNG, R.J., BRADFIELD, R.B., ANDERSON, J., NORRIS, L.C., HILL, F.W. Studies on the amino acid requirement of the chick. Poultry Science 39: 308, 1960.
- NORMAS E PADRÕES DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO ANIMAL. Livraria Nobel, São Paulo, 1992..
- NUTRIENT REQUIREMENTS OF POULTRY. National Academy Press, Washington, D.C., 1984.
- O'DELL, B.L. and SAVAGE, J.E. Arginine - lysine antagonism in the chick and its relationship to dietary cations. J. Nutr. 90:364-370, 1966.
- OSBORNE, T.B. and MENDEL, L.B. Amino Acids in nutrition and growth. J. Biol. Chem. 17:325, 1914.
- OSBORNE, T.B. and MENDEL, L.B. The amino acid minimum for maintenance and growth, as exemplified by further experiments with lysine and tryptophan. J. Biol. Chem. 25:1, 1916.
- PARR, J.P. and SUMMERS, J.D. The effect of minimizing amino acid excesses in broiler diets. Poultry Science 70: 1540-1549, 1991.
- PENZ, A.M. Jr. Exigências de aminoácidos das poedeiras. II Ciclo de conferências da Associação de Médicos Veterinários Especialistas em avicultura, Porto Alegre, RS., pp:89-93, 1990.
- PROUDFOOT, F.G., CLEVETT, A.W., COX, A.C., LOTHERINGTON, V.T.E., SMITH, J.W., BARTLETT, B.R., BALCK, E.O., RAMWY, D.A., AU-COIN, K.H., ALLABY, S.F., MACNEIL, G.R., RUET, J.L., SEFTON, E.A. and JOHNSON, G.D. Broiler raising in Canada Agric. Canada Bull. nº 1509. Information Division, Agriculture Canada, Ottawa, Ont., 1976.

- PYM, R.A., SOLVYNS, A.J., 1979. Selection for food conversion in broilers; body composition of birds selected for increased body weight food consumption and food conversion ration. Br. Poult. Sci., 20:87-97, 1979.
- PYM, R.A., THOMPSON, J.M. A simple caliper technique for the estimation of abdominal fat in live broilers. Br. Poultr. Sci., 21: 281-286, 1980.
- RICARD, F.H. Indice de consommation et état d'engraissement de poulets appartenant à des souches sélectionnées sur la forme de la courbe de croissance. Proc. XVI World's Poultry Congress, Rio de Janeiro, p. 1786-1793, 1978.
- RICARD, W.W. Jr. and AUSTIC, R.E. Influence of Dietary Electrolytes on lysine and Arginine Absorption in chick intestine. Poultry Science, 68:1255-1262, 1989.
- RILEY, W.W. Jr. and AUSTIC, R.E. Influence of Dietary Electrolytes on Digestive tract pH and acid-base status of chicks. Poultry Sci., 63: 2247-2251, 1984.
- ROSE, W.C., R.H. MC COY, C.E. MEYER, H.E. CARTER, M. WOMACK and E.T. MERTZ. J. Biol. Chem. 109: LXX VII, 1935.
- SCHUTTE, J.B. Opportunities for improving the utilization of dietary protein for poultry. IN: PENZ, A.M. Jr. Exigências de aminoácidos das poedeiras. II Ciclo de Conferências da Associação de Médicos Veterinários Especialistas em Avicultura, Porto Alegre, RS, pp. 89-93, 1990
- SCOTT, M.L., NESHEIN, C.M. and YOUNG, R.J. Nutrition of the chickens. Ithaca, New York, p. 94, 1969.
- SCOTT, R.L. and AUSTIC, R.E. Influence of dietary potassium of lysine metabolism in the chick. J. Nutr. 108:137-144, 1978,

- SINGH, R. and AXTELL, J.D. High lysine mutante gene that improves protein quality and biological value of grain sorghum. Crop Sci. 13:353, 1973.
- SKINNER, J.T., IZATAMY, L. and WALDROUP, W. PARK. Effects of dietary amino acid levels on performance and carcass composition of broilers 42 to 49 days of age. Poultry Sci. 70:1223-1230, 1991.
- SUMMERS, J.D. and LEESON, S. Poult. Sci., 58: 536-542, 1979.
- STUTZ, M.W., SAVAGE, J.E. and O'DELL. Relation of dietary cations to arginine lysine antagonism and free amino acid patterns in chicks. J. Nutr. 101:377-384, 1971.
- TANNER, H. Proc. Degussa technical symp. Fresno, C.A., pp: 4-7, 1985.
- TEETER, R.G., BAKER, D.H. and BECKER, D.E. Amino acid availability: Methodology as applied to lysine. Fed. Proc. 36:1098, 1977. (Abstract).
- THOMAS, O.P., ZUCKERMAN, A.I., FARRAN, M. and TAMPLIN, C.B. Updated amino acid requirements of broilers. Pages 79-85. IN: Proc. Maryland Nutrition Conference, University of Maryland, Colleg Park, M.D., 1986.
- THOMAS, O.P., TWINING, P.V., BOSSARD, E.H. and NICHOLSON, J.L. Updated amino acid requirements of broilers. Proc. Md. Nutr. Conf., p. 107, 1978.
- TODWELL, N.M., JOHNSON, Z.B., WALDROUP, P.W. Energy and amino acid programs for male and female broilers grown separately. Poultry Sci., 67 (Supp. 1): 39, 1988.
- VILLELA, G.G., BACILA, M., TALTADI, H. Bioquímica. Rio de Janeiro, Guanaraba, 4ª Edição, 1978.

ZIMMERMAN, R.A. and SCOTT, H.M. Interrelationship of plasma amino acid levels and weight gain in the chick as influence by suboptimal and superoptimal dietary concentrations of single amino acids. J. Nutr. 87: 13-18, 1965.

VIII. APÊNDICES

APÊNDICE 1

COMPOSIÇÃO DOS INGREDIENTES EMPREGADOS NAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS

	MILHO	FARELO DE SOJA	FARINHA DE CARNE	FARINHA ALGODÃO	CALCÁREO CALCÍTICO	FOSFATO BICÁLCI- CO
En.Metabol.(KCal/kg)	3.400	2.275	1.930	2.000	-	-
Proteína Bruta (%)	8,83*	44,90*	39,00*	39,80*	-	-
Cálcio (%)	0,03*	0,30*	0,30*	15,00*	37,00*	22,00*
Fósforo Total (%)	0,22*	0,60*	6,90*	0,90*	-	19,00*
Metionina (%)	0,20	0,66	0,48	0,62	-	-
Met - Cis (%)	0,41	1,37	0,80	1,27	-	-
Lisina (%)	0,27	2,70	2,10	1,60	-	-
Urease (pH)	-	0,15*	-	-	-	-
Acidez (meq)	-	-	1,25*	-	-	-

Valores obtidos da tabela de composição de Normas e Padrões de Nutrição e Alimentação Animal (1990).

*Valores obtidos de análise laboratorial.

APÊNDICE 2

SUPLEMENTAÇÃO VITAMÍNICA POR KG DE RAÇÃO, CONSIDERANDO-SE OS
02 TIPOS DE RAÇÕES UTILIZADAS NO EXPERIMENTO

	INICIAL	ACABAMENTO
Vitamina A	8.000 UI	8.000 UI
Vitamina D3	2.000 UI	2.000 UI
Vitamina K3	4 mg	3 mg
Vitamina E	15 UI	10 UI
Tiamina	1 mg	0,5 mg
Riboflavina	5 mg	4 mg
Ác. Pantotênico	10 mg	10 mg
Ác. Nicotínico	30 mg	30 mg
Piridoxina	2 mg	2 mg
Biotina	60 mcg	60 mcg
Ác. Fólico	750 mcg	600 mcg
Cianocobalamina	20 mcg	20 mcg

APÊNDICE 3

SUPLEMENTAÇÃO DE MINERAIS POR KG DE RAÇÃO, CONSIDERANDO-SE 02 TIPOS DE RAÇÕES, UTILIZADAS NO EXPERIMENTO

	INICIAL	ACABAMENTO
Manganês	70 mg	70 mg
Ferro	80 mg	80 mg
Cobre	10 mg	10 mg
Zinco	50 mg	50 mg
Iodo	1 mg	1 mg
Cobalto	0,2 mg	0,2 mg
Selênio	0,3 mg	0,3 mg

APÊNDICE 4

ANÁLISE BROMATOLÓGICA DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS NA FASE INICIAL

DETERMINAÇÃO	T 1	T2	T3	T4
Proteína Bruta (%)	20,88	20,90	21,00	21,33
Extrato Etéreo (%)	3,33	3,10	3,27	3,35
Resíduo Mineral (%)	4,71	6,08	4,89	6,09
Fibra Bruta (%)	3,36	4,35	3,94	3,85
Extrativos Não				
Nitrogenados (%)	57,65	55,07	56,60	54,78
Cálcio (%)	1,13	1,20	1,30	1,15
Fósforo Total (%)	0,71	0,79	0,68	0,72
Umidade (%)	10,07	10,50	10,30	10,60

*Os níveis de cálcio encontrados foram muito elevados, possivelmente devido a erro analítico, sendo que as fórmulas foram ajustadas para os níveis de 0,96% nas rações iniciais e 0,94% nas rações de acabamento.

APÊNDICE 5

ANÁLISE BROMATOLÓGICA DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS NA FASE DE ACABAMENTO

DETERMINAÇÃO	T 1	T2	T3	T4
Proteína Bruta (%)	18,85	19,01	18,90	18,70
Extrato Etéreo (%)	3,24	3,49	3,46	3,47
Resíduo Mineral (%)	5,81	5,22	5,65	5,83
Fibra Bruta (%)	3,59	3,35	3,54	3,27
Extrativos Não				
Nitrogenados (%)	58,01	58,63	58,45	58,53
Cálcio (%)	1,33	1,13	1,20	1,30
Fósforo Total (%)	0,66	0,62	0,69	0,64
Umidade (%)	10,50	10,30	10,00	10,20

APÊNDICE 6

GANHO DE PESO (g) DURANTE O PERÍODO EXPERIMENTAL

PERÍODO		REPETIÇÃO			
		1	2	3	4
INICIAL	T1	585,14	588,88	597,97	592,78
	T2	575,56	605,10	615,46	590,00
	T3	609,27	592,92	568,00	579,79
	T4	591,91	574,74	574,74	573,46
TOTAL	T1	2046,00	2045,91	2005,05	2007,07
	T2	2072,04	2042,85	2049,00	2018,00
	T3	2108,51	2038,54	2033,33	2002,02
	T4	2024,24	2014,43	2011,57	2000,00

APÊNDICE 7

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO GANHO DE PESO (FASE INICIAL)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F.	PROB. > F
REGRESSÃO LINEAR	1	453,40	453,40	7,05	0,23
REGRESSÃO QUADR.	1	336,12	336,12	5,22	0,26
DESVIOS DE REGR.	1	64,30	64,30	1,00	0,50
RESÍDUO	1	64,30	64,30		

APÊNDICE 8

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO GANHO DE PESO TOTAL (AO ABATE)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
REGRESSÃO LINEAR	1	235,24	235,14	0,29	0,59
REGRESSÃO QUADR.	1	2768,69	2768,69	3,52	0,08
DESVIOS DE REGR.	1	114,65	114,65	0,14	0,70
RESÍDUO	12	9429,48	785,79		

APÊNDICE 9

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO ACUMULATIVO DE RAÇÃO (FASE INICIAL)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	Q.M.	VALOR F	PROB > F
REGRESSÃO LINEAR	1	17373708,40	8,87	0,21
REGRESSÃO QUADR.	1	962916,55	0,49	0,60
DESVIOS DE REGR.	1	1958075,03	1,00	0,50
RESÍDUO	1	1958075,03		

APÊNDICE 10

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DO CONSUMO ACUMULATIVO DE RAÇÃO (AO ABATE)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	Q.M.	VALOR F	PROB > F
REGRESSÃO LINEAR	1	902433394,49	4,04	0,06
REGRESSÃO QUADR.	1	158895730,81	0,71	0,58
DESVIOS DE REGR.	1	27018074,69	0,12	0,73
RESÍDUO	12	223020900,00		

APÊNDICE 11

VALORES MÉDIOS DA CONVERSÃO ALIMENTAR POR FASE , DAS AVES
RECEBENDO DIFERENTES NÍVEIS DE LISINA NA RAÇÃO

PERÍODO		REPETIÇÃO			
		1	2	3	4
INICIAL	T1	1,533	1,487	1,518	1,521
	T2	1,479	1,514	1,502	1,547
	T3	1,481	1,502	1,484	1,527
	T4	1,488	1,517	1,490	1,537
TOTAL	T1	2,030	2,002	2,045	2,024
	T2	2,011	2,031	2,019	2,096
	T3	2,019	1,975	1,873	2,147
	T4	1,950	1,939	1,942	1,981

APÊNDICE 12

ANÁLISE DE VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR (FASE INICIAL)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
TRATAMENTO	3	20294700,00	6764900,00	1,741	0,211
RESÍDUO	12	46626800,00	3885566,66		
TOTAL	15	66921500,00			

APÊNDICE 13

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CONVERSÃO ALIMENTAR (AO ABATE)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. > F
TRATAMENTO	3	0,0082325	0,0027442	1,1794	0,35897
RESÍDUO	12	0,0279205	0,0023267		
TOTAL	15	0,0361530			

APÊNDICE 14

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA VIABILIDADE (FASE INICIAL)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F .05(3,12)
TRATAMENTO	3	2,25	0,75	3,49
RESÍDUO	12	17,5	1,458	0,51
TOTAL	15	19,75		

APÊNDICE 15

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA VIABILIDADE (AO ABATE)

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.05 (3,12)
TRATAMENTO	3	5,25	1,75	3,49
RESÍDUO	12	44,5	3,70	0,472
TOTAL	15	49,75		

APÊNDICE 16

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA PRODUTIVA
AO ABATE

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	VALOR F	PROB. F
TRATAMENTO	3	69,00	23,00	0,924	0,539
RESÍDUO	12	298,49	24,87		
TOTAL	15	367,50			

APÊNDICE 17

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CARÇA SEM SANGUE E SEM PENAS

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	136.5188			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	38.63098	9.657744	7.498	00004
MÉDIA	1	35.77138	35.77138	27.773	00000
T	3	2.859596	9531989	740	
RESÍDUO	76	97.88785	1.287998		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 1.264

APÊNDICE 18

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CARÇA SEM PÉS, CABEÇA E VÍSCERAS

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	SIGNIF.
TOTAL	80	226.2223			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	62.65085	15.66271	7.277	00005
MÉDIA	1	60.86016	60.86016	28.277	00000
T	3	1.790693	5968975	277	
RESÍDUO	76	163.5715	2.152256		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 2.200

APÊNDICE 19
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA PERNA INTEIRA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.M.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	59.58634			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	11.21472	2.803680	4.405	00295
MÉDIA	1	9.341242	9.341242	14.677	00027
T	3	1.873479	6244931	981	
RESÍDUO	76	48.37162	6364687		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.267

APÊNDICE 20
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CARNE DA PERNA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	68.57319			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	4.843103	1.210776	1.444	22779
MÉDIA	1	1.596003	1.596003	1.903	17176
T	3	3.247101	1.082367	1.291	28372
RESÍDUO	76	63.73009	8385538		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 4.681

APÊNDICE 21

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS OSSOS DA COXA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	SIGNIF.
TOTAL	80	37.35760			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	30.65920	7.664800	86.965	00000
MÉDIA	1	30.31795	30.31795	343.987	00000
T	3	3412529	1137510	1.291	28377
RESÍDUO	76	6.698397	881368E-01		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 5.893

APÊNDICE 22

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CARNE DE PEITO

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	135.0266			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	62.63727	15.65932	16.440	00000
MÉDIA	1	62.07805	62.07805	65.174	00000
T	3	5592231	1864077	196	
RESÍDUO	76	72.38931	9524910		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 9.732

APÊNDICE 23
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO FILÉ DE PEITO

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	7.251194			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	3.601553	9003884	18.750	00000
MÉDIA	1	3.409558	3.409558	71.001	00000
T	3	1919953	6399842E-01	1.333	27003
RESÍDUO	76	3.649640	4802158E-01		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 6.676

APÊNDICE 24
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS RETALHOS DE PEITO

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	21.93394			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	6.164839	1.541210	7.428	00004
MÉDIA	1	5.068482	5.068482	24.428	00001
T	3	1.096357	3654523	1.761	16173
RESÍDUO	76	15.76910	2074882		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 31.830

APÊNDICE 25
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA PELE DO PEITO

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	SIGNIF.
TOTAL	80	139.4146			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	125.2531	31.31328	168.048	00000
MÉDIA	4	122.1077	122.1077	655.313	00000
T	3	3.145406	1.048469	5.627	00155
RESÍDUO	76	14.16146	1863350		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 16.013

APÊNDICE 26
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA ASA INTEIRA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	22.86569			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	15.16399	3.790996	37.409	00000
MÉDIA	1	14.60998	14.60998	144.170	00000
T	3	5540072	1846691	1.822	15023
RESÍDUO	76	7.701705	1013382		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 3.625

APÊNDICE 27
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA COXA DA ASA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	7.900055			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	3.618693	9046732	16.059	00000
MÉDIA	1	3.267829	3.267829	58.008	00000
T	3	3508636	1169545	2.076	11040
RESÍDUO	76	4.281363	5633372E-01		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 5.132

APÊNDICE 28
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO MEIO DA ASA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	3.756444			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	2.095208	523019	23.963	00000
MÉDIA	1	1.942289	1.942289	88.858	00000
T	3	1529192	5097307E-01	2.332	08082
RESÍDUO	76	1.661237	2185838E-01		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 4.763

APÊNDICE 29
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA PONTA DA ASA

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	1.179714			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	8296326	2074081	45.027	00000
MÉDIA	1	7835271	7835271	170.098	00000
T	3	4610547E-01	1536849E-01	3.336	02373
RESÍDUO	76	3500817	4606339E-02		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 6001

APÊNDICE 30
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DO DORSO

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	109.2389			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	32.48476	8.121189	8.041	00002
MÉDIA	1	20.43937	20.43937	20.239	00003
T	3	12.04538	4.015127	3.976	01095
RESÍDUO	76	76.75415	1.009923		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 6.211

APÊNDICE 31

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA CABEÇA + PÉS

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	122.2173			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	95.80290	23.95073	68.911	00000
MÉDIA	1	95.56780	95.56780	274.969	00000
T	3	2351070	7836900E-01	225	
RESÍDUO	76	26.41444	3475585		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 5.398

APÊNDICE 32

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS PÉS

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F.	SIGNIF.
TOTAL	80	19.06472			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	13.91970	3.479925	51.404	00000
MÉDIA	1	13.86291	13.86291	104.777	00000
T	3	5679375E-01	1893125E-01	280	
RESÍDUO	76	5.145022	6769767E-01		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 6.343

APÊNDICE 33

ANÁLISE DA VARIÂNCIA DA GORDURA ABDOMINAL

FONTES DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	SIGNIF.
TOTAL	80	499.7703			
TOTAL DE REDUÇÃO	4	458.1652	114.5413	209.232	00000
MÉDIA	1	457.6711	457.6711	836.027	00000
T	3	4940877	1646959	301	
RESÍDUO	76	41.60510	5474356		

COEFICIENTE DE VARIAÇÃO = 30.934